عنوان الكتاب : علم تقسيم النبات

المؤلـــف : عبد الرحمن الوكيل

سنة النشـر : ١٩٣٤

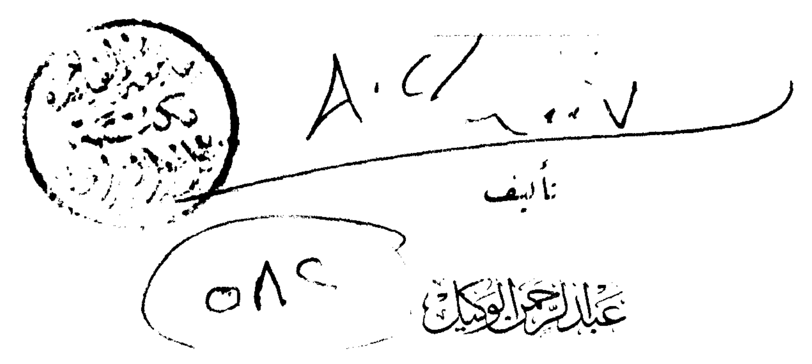
رقم العهدة : د ٤٦٣

الـ ACC : ٦٠٠٧

عدد الصفحات : ٢٣٣

رقم الفيلـم : ١٤

علم تقسيم النبات



تأليف

عبد الرحمن الوكيل

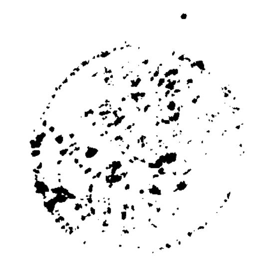
مدرس علم النبات بمدرسة الزراعة العليا

١٣٥٣ هـ — ١٩٣٤ م

مطبعة حجازي بالقاهرة

تليفون رقم ٤٨٠ ٥٥





بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف المرسلين وعلى آله وصحبه أجمعين .

أما بعد فهذا كتاب فى علم تقسيم النبات اتبعت فى تنسيقه وتبويبه الطريقة التى يدرس بها هذا العلم بمدرسة الزراعة العليا وذكرت فيه أحدث طريقة فى تقسيم مغطاة البزور وزودته بكثير من المصطلحات العلمية التى تساعد الطالب فى الاطلاع على الكتب الأجنبية .

وقد حليته بكثير من الصور والرسومات المأخوذة عن نباتات مصرية أو عن أخرى متوطنة أو دخيلة بمصر . وقام برسمها بعض إخوانى من المدرسين والطلبة وذيل كل منهم رسمه بامضائه فأشكر لحضراتهم حسن صنيعهم وجميل مساعدتهم . وقد أخذت باقى الرسومات من مراجع مختلفة أهمها كتب رندل ، وارمنج ، ستراسبرجر ، جروم ، هتشنسن ، بور ، برجن ، وغيرها

وقد تفضل حضرة صاحب العزة الأستاذ محمود توفيق حفناوى بك ناظر مدرسة الزراعة العليا بمراجعة معظم أبواب هذا الكتاب وأرشدنى إلى كثير من النقط الهامة فأطلب من الله أن يجزيه عنى أحسن الجزاء لما قام به من المساعدات الجليلة .

والله أسأل أن ينفع طلبة المدارس الزراعية بهذا الكتاب الثمين والله ولى التوفيق

عبد الرحمن الوكيل

سبتمبر سنة ١٩٣٤

الباب الأول

الزهـــرة

علم تقسيم النبات من العلوم التى اشتغل بها النباتيون قديما وكانت دراستهم لأصول هذا العلم تخالف دراستنا لها الآن بالنسبة لاختلاف الطرق التى اتبعوها فى تقسيم النباتات . والطريقة المتخذة الآن أساسا فى تقسيم النباتات الزهرية مبنية على تركيب الزهرة . وتبعا لاختلاف تركيبها يمكن تقسيم النباتات الزهرية إلى مجاميع ورتب وعائلات ذات تركيب زهرى خاص . ولا ننسى أن للثمرة والبزرة و بعض الأعضاء الخضرية نصيباً يذكر فى التقسيم

ومهما اختلفت الأزهار وتباينت بالنسبة لشكلها الخارجى فانها متركبة بطريقة واحدة عامة فى الجميع . وإنما الاختلاف الحادث فيها ناشىء عن التحورات فى طريقة تركيبها و بنائها . وكل مايهم المقسمين أن يبحثوا فى هذه التحورات العديدة عن دلائل وشواهد القرابة بين أنواع النبات حتى يمكن جمع النباتات ذات التحورات المتماثلة ووضع كل نبات منها فى مركزه الطبيعى . لذلك يجب دراسة الزهرة وبحثها من الوجهتين المورفولوجية والتشريحية لما لها من الشأن فى علم تقسيم النبات الذى سنتكلم عنه وعن أصوله فيما بعد .

فالزهرة هى الجزء الخاص الذى به تمتاز النباتات الزهرية المعروفة بمغطاة البزور (١) وتختلف كثيراً بالنسبة للون والشكل والحجم فقد توجد أزهار ذات حجم صغير جداً لايمكن فحص تركيبها بالعين المجردة كما فى النبات المعروف بعدس الماء Lemna الذي يوجد فوق سطح المياه الراكدة حيث أن له أزهاراً بسيطة التركيب دقيقة الحجم ، ولهذا تعتبر أصغر الأزهار حجما . وفى بعض نباتات العائلة السعدية توجد أزهار صغيرة ولكنها أكبر من أزهار النبات

(١) البعض يفضل اطلاق لفظ أو تعريف الزهرة على أزهار مغطاة البزور فقط وأما معراة البزور فتعتبر زهرتها نوعا من النورة المخروطية ولكن على حسب تعريف الزهرة فان المخروط السدائى أو الكربلى فى قسم المخروطيات هو عبارة عن زهرة حقيقية ذات محور مستطيل تحمل عليه الأوراق الجرثومية . وأما الزهرة الطلعية لنبات جنكجو *Ginkgo* فهى بكل وضوح زهرة حقيقية عارية تخرج من إبط ورقة موجودة على الأفرع القصيرة

السابق . وأكبر من هـذه مانجده فى نباتات العائلة النجيلية والعنبية ، ثم زهرة الصبار والقطن والمانوليا وهى أزهار كبيرة . وأما زهرة الرافليزيا Rafflesia الموجودة بجزيرة سومطرة فتعتبر أكبر زهرة معروفة حتى الآن حيث يبلغ قطر الزهرة فى بعض الأنواع نحو متر .

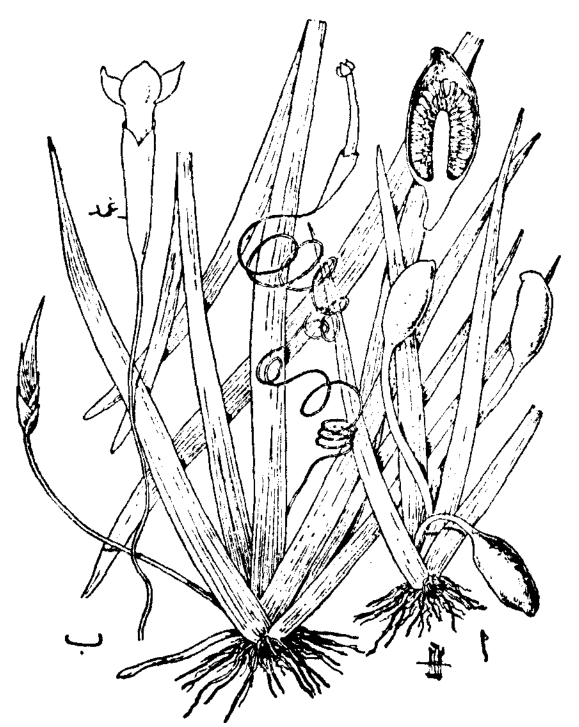
والزهرة من الوجهة المورفولوجية هي ساق متحورة قصرت سلامياتها وتحورت وريقاتها لكى تقوم بحمل أعضاء التناسل التي بواسطتها تتكون البزور وتتكاثر النباتات . وتتركب الزهرة من محور زهرى Floral axis فيه العقد متقاربة عند القمة . وعلى هذه القمة تتكون الأوراق الزهرية الجرثومية وغيرها من أوراق الغلاف الزهرى التى قد توجد فى محيطات تعرف بالمحيطات الزهرية Floral whorls . والجزء من المحور الذى يحمل هذه المحيطات يسمى بالتخت Torus أو الحامل Receptacle . والغالب فى الأزهار الراقية أن يكون التخت أو الحامل الزهرى متقارب العقد بدرجة لا يمكن تمييز السلاميات فيه كما هو مشاهد فى زهرة العليق والباذنجان وجميع الأزهار الراقية . وقد يستطيل الحامل الزهرى استطالة كبيرة فى النباتات الزهرية التى على حالة أولية كما فى زهرة Myosurus وزهرة الشقيق والمانوليا Magnolia وفى نبات أبوقرن Gynandropsis pentaphylla حيث نجد به التخت قد استطال وكون حاملا للأعضاء الأساسية . ونجد هذه الحالة فى كثير من النباتات المعراة البزور حيث يستطيل الحامل الزهرى وتتوزع عليه الأوراق الزهرية بحالة تشابه السوق الخضرية تمام المشابهة .

زهرة أبو قرن

(شكل ١) - (١) قطاع طولى فى زهرة الميو زورس (٢) زهرة أبوقرن (٣) ثمرة أبو قرن منفتحة

أما الجزء الباقي من المحور الذى يخلو من الأوراق الزهرية فيعرف بالقمع Pedicel . وقد تكون بعض الأزهار خالية من القموع فتسمى جالسة أما اذا وجدت لها قموع فتسمى مقمعة . وقمع الزهرة له أشكال مختلفة فقد يكون مستديراً أو مضلعاً أو مجنحاً . ومن أغرب أعناق الأزهار مانجده فى النبات المائى Vallisneria وفيه الأزهار المؤنثة ذات قموع طويلة لولبية تمتط أو تنقبض حسب مقتضيات الأحوال .

الأوراق الزهرية : فى الزهرة النموذجية الكاملة يوجد بها غالبا أربعة أنواع من الأوراق الزهرية (كل نوع يتبادل مع وريقات النوع الآخر وذلك لحفظها وحمايتها فى البرعم) وهى قسمان : أوراق زهرية أساسية وأخرى غير أساسية . فالأولى هى التى تتكون بها أعضاء التناسل مذكرة كانت أم مؤنثة ، والثانية عبارة عن الأوراق الاضافية التى تتكون لحماية الزهرة ووقايتها من المؤثرات الخارجية أو لمساعدتها على جذب الحشرات الملقحة بواسطة ألوانها الزاهية أو بروائحها الزكية .



(شكل ٢) نبات *Vallisneria americana*

ا . نبات مذكر وبأعلاه قطاع طولى فى نورة طلعية

ب . نبات مؤنث وترى به الزهرة المتاعية ذات قمع طويل جداً ولولبى ويرى شكل مكبر لهذه الزهرة

وتترتب هذه الأوراق الزهرية على التخت بنظام مخصوص . فقد ينتظم كل نوع من هذه الأوراق فى سوار Whorl واحد أو أكثر ويسمى هذا بالنظام المحيطى Cyclic ويوجد فى الأزهار الراقية . أو على شكل حلزونى بحيث يتصل

كل محيط بالآخر ويسمى بالنظام الحلزونى Acyclic ويوجد فى الأزهار الأولية . وأحياناً تترتب الأوراق على التخت بنظام مختلط من الحلزوني والمحيطى Hemicyclic كما فى بعض نباتات الشقيقية

واذا وجد بالزهرة ٤ محيطات تسمى رباعية المحيطات Tetracyclic وقد يتضاعف أحد المحيطات كالأسدية مثلا حيث توجد فى محيطين وبذا تصير الزهرة خماسية المحيطات Pentacyclic

وتتكون المحيطات الغير أساسية غالبا من محيطين يطلق عليهما اسم الغلاف الزهرى Perianth . واذا تميز هذان المحيطان عن بعضهما يسمى السفلى منهما بالكم أو الكأس Calyx وهو فى العادة أخضر يشبه الورقة العادية وإحدى وريقاته تسمى سبلة ويعرف العلوى بالتويج Corolla وهوملون وإحدى وريقاته تسمى بتلة. وإذا وجد هذان المحيطان بالزهرة فانها تسمى Dichlamydeous أى ذات الغطاءين وإذا وجد بها محيط واحد فانها تسمى Monochlamydeous أى ذات الغطاء أو الرداء الواحد وإذا لم يوجد منها شىء فانها تصبح عارية أى Achlamydeous

المحيطات الأساسية : تتركب من جزءين : سفلى ويسمى بالطلع Androecium وعلوى وهو النهائى ويعرف بالمتاع Gynaecium . فالطلع إحدى وريقاته تعرف بالسداة وهي تتركب من جسم خيطى طويل أو قصير يحمل المتك الذى به الأكياس الجرثومية وهذه تتكون بداخلها حبوب اللقاح. وأما المتاع فاحدى وريقاته تسمى كربلة وهى تتركب من مبيض توجد بداخله البيضات التى منها تتكون البزور ثم ينتهى المبيض بجسم اسطوانى رفيع يعرف بالقلم ويوجد فى قمته الميسم الذى قد يكون وبريا أو أملس لزجا لاقتناص حبوب اللقاح . وقد تحتوى الزهرة الواحدة على هذين المحيطين فتصير خنثى أو على أحدهما وبذا تصير زهرة طلعية أو كربلية على حسب المحيط الموجود . وإذا احتوت الزهرة على جميع المحيطات الأربعة سميت كاملة ، وإذا نقص منها محيط أو أكثر سميت ناقصة . وإذا كانت وريقات المحيطات كلها متشابهة ومتماثلة فى الشكل والحجم كل محيط بما يخصه صارت الزهرة منتظمة ، أما إذا كانت إحدى وريقات المحيط مختلفة عن باقى الوريقات فى نفس المحيط سواء كان ذلك فى الكأس أو

التويج أو الطلع أو المتاع سميت غير منتظمة .

وتعتبر الزهرة متناظرة إذا أمكن تقسيمها إلى قسمين متساويين ومتناظرين . وخط التناظر فى غالب الأحوال هو الخط الوسطى الواصل بين الجانب الخلفى والجانب الأمامى للزهرة ، فاذا أمكن تقسيم الزهرة إلى قسمين متناظرين من هذه الجهة لاغير سميت الزهرة وحيدة التناظر Zygomorphic ، ويرجع هذا إلى عدم انتظام الزهرة كما فى زهرتى البنفسج والبسلة . وإذا أمكن تقسيمها من أى جهة من جهاتها إلى قسمين متناظرين كما فى زهرتى التيل والكتان فتسمى الزهرة هنا عديدة التناظر Actinomorphic . وإذا لم يمكن تقسيمها بتاتا إلى قسمين متناظرين سميت عديمة التناظر Asymmetrical كما فى زهرة التين الشوكى ويرجع عدم التناظر فيها إلى النظام الحلزونى .

القنابات : تنشأ الزهرة من برعم زهرى طرفى أو جانبى بالنسبة للفرع المحمولة عليه وتنشأ غالبا فى إبط ورقة وهذه الورقة تسمى بالقنابة Bract . وتختلف القنابات كثيراً بالنسبة للشكل واللون ، فأحيانا تشبه الورقة العادية . وتكون القنابات فى الغالب أوراقا صغيرة خضراء حرشفية ، وقد تشبه الأسنان الصغيرة أحيانا وعندما تتلون يقال لها قنابات بتلية كما فى الجهنمية وبعض نباتات السوسبية . وقد توجد أحيانا أوراق صغيرة على قموع الأزهار وهذه تسمى بالقنيبات Bracteoles . وفى الغالب يوجد اثنتان جانبيتان على قموع أزهار ذوات الفلقتين وواحدة خلفية على قموع أزهار ذوات الفلقة . وبعض العائلات لايوجد بها هذه القنيبات كما فى أزهار العائلة الصليبية .

وجانب الزهرة المتجه نحو الفرع المحمولة عليه يسمى بالجانب الخلفى Posterior والجانب المقابل له من الجهة الأخرى والبعيد عن الفرع يقال له الجانب الأمامى Anterior وهو فى العادة يقابل القنابة . ولكن فى الأزهار الفردية الطرفية لايمكن استعمال هذين الاصطلاحين أمامى ، وخلفى .

(وصف الزهرة)

قبل وصف أية زهرة يلزم تشريحها ومعرفة تركيب أجزائها ثم تعمل المعادلة الزهرية والمسقط الزهرى والقطاع الطولى . ولا يمكن عمل جميع ذلك إلا

بعد الاحاطة بكل ما يتعلق بوصف الأوراق الزهرية ، وكون الزهرة منتظمة أو غير منتظمة متناظرة أو عديمة التناظر . وكونها كاملة أو ناقصة ، وحيدة الجنس أو متحدته (١)

المعادلة الزهرية : تدل على عدد أجزاء المحيطات وكيفية التصاق كل محيط بالآخر مع توضيح التحام أو عدم التحام وريقات كل محيط . وعند كتابة المعادلة الزهرية يرمز للمحيطات بالحروف الآتية ك . ت . ط . م وهي الحروف الأولى لأسماء المحيطات . وإذا لم يتميز الكأس من التويج فيرمز للغلاف الزهرى بحرف غ . بعد ذلك يعرف عدد أجزاء كل محيط ويكتب بجوار الحرف ثم يوضع العدد بين قوسين إذا كانت الأجزاء ملتحمة ، وإذا وجد محيطان متحدان فيرمز لذلك بخط يمتد فوق الحرفين الدالين على المحيطين ، وإذا كان المتاع علويا فيوضع خط أسفل العدد الدال على عدد الكرابل . ومن هذه المعادلة ك٥ . ت(٥) . ط٥ . م(٥) نعرف أن الزهرة ذات ٥ سبلات سائبة و ٥ بتلات ملتحمة والأسدية خمس فوق بتلية والكرابل خمس ملتحمة وعلوية .

المسقط الزهرى . وهو عبارة عن رسم هندسى لقطاع عرضى فى برعم الزهرة وهو يوضح الآتى : —

١) عدد أجزاء كل محيط وكونها سائبة أو ملتحمة

٢) إتجاه تفتح المتوك فاذا تفتحت للخارج أى جهة البتلات سميت خارجية التنثير Extrorse . وإذا تفتحت للداخل أى جهة المتاع سميت داخلية التنثير Introrse

٣) شكل المبيض فى القطاع العرضى ووضع البيضات فيه

٤) توجيه الزهرة Orientation بالنسبة إلى الفرع الأصلى المحمولة عليه وبالنسبة

---

(١) جميع الأزهار فى معراة البزور (أى النباتات التى ليس لها مبيض تحفظ داخله البزور) ذات جنس واحد والأوراق التى تكون الغلاف الزهرى حول الأعضاء الأساسية لا توجد هنا إلا فى أحوال نادرة جدا كما فى عائلة *Gnetaceae* . والزهرة الطلعية أو المتاعية فى غالب معراة البزور عبارة عن فرع ذى طول مخصوص عليه الاوراق الزهرية الاساسية متراصة بجوار بعضها بشكل حلزونى . والحال على عكس ذلك فى كثير من النباتات المغطاة البزور (التى لها مبيض تحفظ بداخله البزور) فان معظم أزهارها خنثى وذات غلاف زهرى ملون غالبا وترتيب الوريقات فى محيطات فى معظم الأحوال

إلى الورقة أو القنابة التى تخرج الزهرة من إبطها . فجزء الزهرة الذى يقابل الفرع يقال له خلفى ، والذى يقابل القنابة هو الأمامى(١)

٥) وضع حواف البتلات والسبلات بالنسبة لبعضها فى البرعم الزهرى ويعرف هذا بالترتيب الزهرى Aestivation . فاذا وقعت حواف الوريقات بجوار بعضها بدون انطواء أو انثناء فان هذا الترتيب أو الوضع يقال له مصراعى Valvate . وقد يوجد تحوير منه حيث تنثنى الحافة إلى الداخل ويقال لهذا الترتيب Induplicate أى مثنية الحافة إلى الداخل . وإذا انطوت الحواف إلى الداخل يقال لها مطوية الحافة Involute وقد تنثنى الحواف إلى الخارج ويقال لها مثنية الحافة إلى الخارج Reduplicate . وقد تلتف الحواف على بعضها قليلا أو كثيراً بحيث أن كل وريقة تغطى وريقة واحدة وهنا يقال

(شكل ٣) الترتيب الزهرى
(١) مصراعية (٢) مثنية للداخل (٣) مطوية الحافة
(٤) مثنية الحافة للخارج (٥) ملتفة (٦) متراكب
(٧) تراكب تصاعدى (٨) تراكب تنازلى

للوريقات بأنها ملتوية أو ملتفة Twisted . وإذا التفت وريقة أو ركبت فوق وريقين يقال لهذا النظام متراكب Imbricate . وقد يوجد تراكب تصاعدى كما فى البقمية وتراكب تنازلى كما فى الفراشية . وأحسن حالة تدرس فيها هذه

(١) وقد يصعب وضع وريقات الجزء الخلفى من الزهرة بالنسبة إلى الساق الحامل لها فى بعض الأحوال ولاجراء ذلك تختار الأزهار التى تكون ثابتة على أقماعها كما فى زهرة اللوف المذكرة وزهرة اللبلاب مثلا أو زهرة *Crotalaria* وهى أحسن نموذج يرى توجيه الزهرة وللسهولة نقول : توجد سبلة خلفية واحدة أمام الفرع فى ذوات الفلقتين ماعدا البقلية وبعض نباتات الخبازية وبعض الأزهار التى اختزلت فيها السبلة الفردية كما فى لسان الحمل . ويوجد سبلتان خلفيتان أمام الفرع فى ذوات الفلقة الواحدة ماعدا العائلة الأوركدية

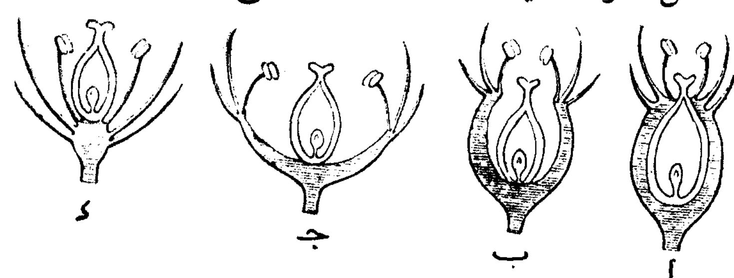
الأوضاع هو وقت أن تكون البراعم مقفلة أو قبل خروج الوريقات الزهرية مباشرة .

٦) كذلك يبين المسقط الزهرى إذا كانت الزهرة ، منتظمة ، أو غير منتظمة ومتناظرة ، أو غير متناظرة وكذلك موضع الغدد الرحيقية إذا وجدت .

القطاع الطولى : يعمل قطاع طولى فى الزهرة بحيث يمر بمركز الزهرة أى يقطع التخت والمبيض فى منتصفهما ومن ذلك يمكننا أن نبحث نقطة هامة وهى وضع ونظام المحيطات الزهرية على التخت . وهنا ثلاثة أوضاع للمتاع بالنسبة للمحيطات الأخرى :

١) إذا كان المتاع موجودا فى أعلى التخت والمحيطات الأخرى خارجة أسفل منه فالمتاع هنا يقال له علوى والمحيطات الأخرى سفلية . وهنا تسمى الزهرة سفلية Hypogynous تبعا لوضع هذه المحيطات . وشكل التخت فى هذه الحالة يكون محدبا قليلا أو كثيراً

٢) إذا كان التخت مقعرا أو محدبا أو بشكل قرص أو سطح دائرى وخرجت من أطرافه المحيطات الزهرية ماعدا المتاع حيث يوجد فى وسطه



(شكل ٤)

وضع المحيطات الزهرية بالنسبة للتخت ا زهرة علوية . ب ، ج زهرتان محيطيتان . د زهرة سفلية

دون أن يلتحم به فان الزهرة هنا تسمى زهرة محيطية Perigynous

٣) إذا كان التخت مقعرا والتحم بجدار المبيض وخرجت باقى المحيطات من أعلى المبيض يقال للزهرة علوية Epigynous بالنسبة للمحيطات ولأن المبيض سفلى .

(المحيطات الزهرية وتحوراتها)

تحمل المحيطات الزهرية فوق التخت الذى يأخذ أشكالا مختلفة . لذلك

يجب أن نوضح هذه الأشكال قبل أن نبدأ بأى محيط من محيطات الزهرة . فالأشكال المختلفة التي يأخذها التخت هى نتيجة لسرعة أو بطء نموه وينتج من ذلك تغيير عظيم فى شكل الزهرة الخارجى . فقد يكون قصيراً لا تتميز فيه العقد أو قد يستطيل و يأخذ أشكالا عدة كما فى القشطة والشليك حيث تنغرس عليه الكرابل ، أما فى الورد فهو يشبه الكأس و بداخله الكرابل أو قد يمتد منه حامل للكرابل كما فى الجرانيوم والعائلة الخيمية . أو قد يمتد منه حامل متاعى كما فى كثير من نباتات البقمية أو حامل للأعضاء الأساسية كما فى نبات الباسيفلورا وأبو قرن . أو قد يخرج من تخت الزهرة فرع خضرى جديد كما فى الورد حيث فى بعض الأحوال ينمو التخت و يستطيل من وسط الوردة مكونا لساق ورقى جديد .

(الكأس)

هو أول محيط خارجى للزهرة و وظيفته الأصلية حفظ باقى المحيطات عند ابتداء تكوينها . ولون وريقاته أخضر وقد تتلون بألوان مختلفة فتسمى بتلية نسبة إلى البتلات . وعدد وريقات الكأس فى العادة يوافق عدد وريقات التويج ولكن فى هذه العائلات : الرجلية والخشخاشية والشطرجية نجد أن وريقات الكأس اثنتان فقط . ووريقات الكأس قد تكون سائبة وبذا يسمى Polysepalous أو قد تكون ملتحمة وبذا يسمى Gamosepalous . وقد يوجد محيط اضافى خارج محيط الكأس ويطلق عليه تحت الكأس Epicalyx كما فى القطن والشليك . والكأس قد يكون فى محيط واحد أو أكثر . ونلخص الأشكال التى يأخذها الكأس والتى لها أهمية كبرى من الوجهة التقسيمية فيما يأتى :

١) قد يصير الكأس أنبوبى الشكل كما فى القرنفل

٢) مهمازى كما فى العايق حيث يتكون مهماز للسبلة الخلفية يحفظ به الرحيق وفى بعض الأنواع قد يتكون لكل سبلة مهماز

٣) كأس شفوى إذا استطالت بعض وريقاته حتى تكون مايشبه الشفة كما فى العائلة الشفوية

٤) فى بعض أنواع العائلة الصليبية كل سبلة من السبلتين الجانبيتين قد تصنع لها مايشبه الجيب عند القاعدة وهذا الكأس يسمى بالكأس الجيبى Saccate

٥) بعض السبلات قد تأخذ شكل الخوذة أو القبعة كما فى زهرة نبات برنس الراهب

٦) قد تصبح السبلات صغيرة جداً أو قد تنعدم كما فى كثير من الخيمية والمركبة

٧) قد يوجد كأس أثرى متحوراً ومتكونا من جملة شعيرات زغبية يطلق عليها Pappus

٨) قد يصير الكأس لحمياً ثم يتخشب كما فى حالة الرمان

٩) أحياناً يتلون و يصير مشابها للبتلات كما فى العايق . والتمييز بينه و بين التويج يكون بموضعه بالنسبة للأسدية .

والكأس قد يكون سريع الوقوع ، فيسقط بمجرد انفتاح الزهرة كما فى الخشخاش ، وقد يستديم مع الثمرة لحمايتها كما فى العائلة الباذنجانية أوقد يستديم و ينمو مع الثمرة حتى يصبح جزءاً منها .

فى الأزهار التى على حالة أولية لا يوجد حد فاصل بين السبلات والبتلات بل يوجد تدرج بينهما فى الشكل واللون والحجم كما فى زهرة البشنين والمانوليا والتين الشوكى

(التويج)

هو ثانى محيط يظهر على الزهرة من الخارج للداخل ؛ والزهرة فى العادة تأخذ لونها من لون البتلات و وظيفته الأساسية جذب الحشرات للزهرة وحماية أعضائها الأساسية ، و بعض البتلات يستعمل كمرساة ترسو عليها الحشرات أثناء أخذ الرحيق من الزهرة . وتتكون البتلة فى كثير من الأزهار من جزءين : قاعدى و يسمى بالظلف Claw وطرفى مستعرض يسمى بالطرف Limb كما فى الصليبية والقرنفلية .

والبتلات سائبة أو ملتحمة لها أهمية كبرى حيث تنقسم ذوات الفلقتين إلى ملتحمة البتلات وسائبة البتلات . ويوجد قسم ثالث لا يحتوى إلا على غلاف واحد و يسمى عديم البتلات Apetalae . وفى ذوات الفلقتين يكون عدد

وريقات الكأس والتويج ٤ أو ٥ أو مضاعفاتهما وتسمى الزهرة رباعية الوريقات الزهرية Tetramerous أو خماسيتها Pentamerous على الترتيب. وأما فى ذوات الفلقة فعدد الوريقات ٣ أو مكرر ٣. وتسمى الزهرة فى هذه الحالة ثلاثية الوريقات الزهرية Trimerous. وقد يوجد شواذ قليلة من كل قسم. وشكل التويج له أهمية كبيرة فى تسمية كثير من العائلات وفى تقسيم النباتات الزهرية، لذلك نلخص الأشكال التى يأخذها فيما يأتى :—

قد يكون صليبى الشكل Cruciform إذا تكون من ٤ بتلات مرتبة على شكل الصليب أو فراشى الشكل Papilionaceous إذا شابه شكل الفراشة وقد يكون شفويا أو ناقوسياً وكل هذه تميز العائلات التى تسمى بهذه الأسماء. والتويج المقنع Personate وهو يشابه الشفوى ولكن هنا الشفتان انطبق بعضهما على بعض كما فى عائلة حنك السبع. التويج الشعاعى ويوجد فى الأزهار الطرفية الموجودة فى حافة النورات الخيمية أو المشطية أو الرأسية. التويج الأنبوبى ويوجد فى الأزهار الوسطية للعائلة المركبة. والتويج القمعى يوجد فى الداتورة والدخان، والتويج المستدير Rotate يوجد فى الطماطم حيث الأنبوبة التويجية قصيرة والجزء العلوى مستدير ومفرطح.

وقد تحدث عدة تحويرات فى التويج يكون القصد منها حفظ الرحيق أو انتاجه لغرض جذب الحشرات للزهرة. فقد تتحور بعض البتلات إلى مهماز كما فى البنفسج وذلك لحفظ الرحيق وقد يتكون جيب تويجى Gibbous يشبه المهماز إلا أنه أوسع منه حجما وليس مستدقا ولا مستطيلا مثله كما فى Valeriana. يتحور التويج إلى أوراق غدية كما فى الحبة السوداء حيث نجد كل بتلة ذات ظلف قصير وأما النصل فيتكون من جزءين الجزء الخارجى كبير ومشقوق إلى نصفين غالبا والجزء الداخلى صغير شفاف ويستعمل كغطاء لحفظ الرحيق الذى يفرز من قاعدة الجزء الكبير. وفى زهرة الميلاد Helleborus نجد أن كل بتلة تحورت إلى شكل فنجال أو كأس غدية.

وقد يتلون التويج باللون الأخضر كما فى أزهار Brexia أو قد يغيب كلية كما فى بعض نباتات العائلة الشقيقية.

الكورونا Corona وهو اصطلاح يطلق على الزوائد المتكونة فى بعض الأزهار فى محيط التويج أو التى قد توجد فى محيط خاص بها ولها أشكال مختلفة. والبعض يعتبرها مشتقة من التويج، وقد تعتبر مشتقة من محيط الأسدية وبذلك تعتبر أنها أسدية عقيمة كما فى الباسيفلورا حيث يتكون الكورونا فيها من أشرطة ملونة فى عدة محيطات. وفى الحرير النباتى نجد أن الكورونا فيه هو عبارة عن زوائد من الأسدية وكذلك الحال فى زهرة العشار Calotropis procera وفى النرجس يكون الكورونا على شكل البوق أو الفنجال

(الطلع)

هو المحيط الخاص بحمل وتكوين حبوب اللقاح التى تتكون منها الجاميطات المذكرة، ويوجد فى الزهرة بعد محيط التويج أو الغلاف الزهرى. ويتركب الطلع من محيط واحد أو أكثر وكل محيط يتركب من عدة وريقات كل منها تعرف بالسداة، وتتركب من الخيط والمتك وحبوب اللقاح. وإذا تركبت السداة من هذه الثلاثة تعد سداة كاملة وإذا فقدت الخيط تعتبر السداة ذات متك جالس. وتعتبر السداة عقيمة Staminode إذا فقدت المتك وحبوب اللقاح، أو إذا تكون المتك ولم يتكون داخله شىء من حبوب اللقاح

الخيط : يعتبر الخيط من الوجهة المورفولوجية كأنه عنق الورقة السداتية فان أهميته تشبه أهمية العنق للورقة العادية، فهو يضع المتك فى أوفق مكان ملائم لنثر حبوب اللقاح، لذلك نجده يختلف فى الشكل والطول. ويندر أن تأخذ الزهرة لونها من الخيوط كما فى أزهار الفتنة والسنط واللبخ، وقد تكون قائمة أو مدلاة أو محنية للداخل أو للخارج.

وقد تلتحم الخيوط مع بعضها فى حزمة واحدة أو أكثر. فاذا التحمت فى حزمة واحدة يقال للأسدية فى هذه الحالة Monadelphous أى وحيدة الحزم السدائية كما فى الزنزلخت والجرانيوم ونبات الحامض وحب الملوك Jatropha والكتان، وقد تلتحم الخيوط فى هذه الحالة إلى آخرها وتتكون من ذلك أنبوبة سدائية كما فى نبات Chorisia ونباتات العائلة الخبازية والترمس

وقد تلتحم الخيوط فى حزمتين ويقال للأسدية فى هذه الحالة Diadelphous

كافى العائلة الفراشية . أوتلتحم فى عدة حزم و يقال للأسدية Polyadelphous كما فى نبات Hypericum ، Bombax والبرتقال والنارنج ، وأمافى نبات الخروع فان الحزمة الواحدة قد تتفرع إلى أفرع عديدة



(شكل ٥ انفتاح المتوك)

(١) متك منفتح طوليا (٢) متك ينفتح بمصراعين (٣) اسدية عديدة تلتحم خيوطها فى ثلاث حزم سداسية (٤) متك منفتح بأربعة مصاريع (٥) زهرة القرفة وفيها متوك تنفتح للخارج وأخرى للداخل بواسطة مصاريع

المتك : و يعتبر كحافظة للاكياس الجرثومية التى تتكون داخلها حبوب اللقاح والمنطقة من الخيط التى بها يتصل المتك وعليها يحمل تعرف بالموصل . والمتك فى العادة ذو أربعة تجاويف ، كل تجويفين يتكون منهما فص متك . ولكن إذا غاب الفاصل الموجود بين تجويفى كل فص فان ذلك يجعل المتك ذا تجويفين فقط أى تجويف فى كل فص . وفى النادر مايتكون المتك من فص واحد وتجويف واحد . والمتك له سطحان سطح يعرف بالظهر وهو مكان اتصال الموصل بالمتك وسطح مقابل له يعرف بالوجه ، وهذا فى الغالب يكون مجوفا بقناة أو تجويف طويل يجرى من قمة المتك إلى قاعدته وهو مكان اتصال الفصين . ثم يلاحظ أن هناك خطاً فى كل فص موازيا لمكان اتصال الفصين وهذا هو خط الانفتاح حيث تنفتح منه الفصوص . وتكون وجوه المتوك غالبا متجهة إلى المتاع ، وقد تنحنى المتوك فوق خيوطها أحيانا فى نصف دائرة وتصير مواجهة للبتلات كما فى زهرة الباسيفلورا . وقد تتجه بعض المتوك إلى المتاع والبعض الآخر يتجه إلى الخارج فى الزهرة الواحدة كما فى زهرة القرفة (شكل ٥) .

وقد تلتحم المتوك جميعها فى أنبوبة تسمى بالأنبوبة المتكية ، كما فى العائلة المركبة حيث تكون المتوك ملتحمة والخيوط سائبة ، وكذلك يوجد هذا الالتحام فى بعض العائلات الأخرى بدرجة كبيرة أو قليلة كما فى الجرسية ، وعائلة Lobeliaceae

اتصال المتك بالخيط : تختلف طرق الاتصال كثيراً تبعاً لاختلاف الأزهار ويمكن حصرها فى الآتى :

١) أن يتصل الخيط بظهر المتك أى على طول استقامة الموصل وهنا يسمى الاتصال ظهريا Dorsifixed

٢) أن يتصل الخيط بقاعدة المتك ويسمى اتصالا قاعديا Basifixed

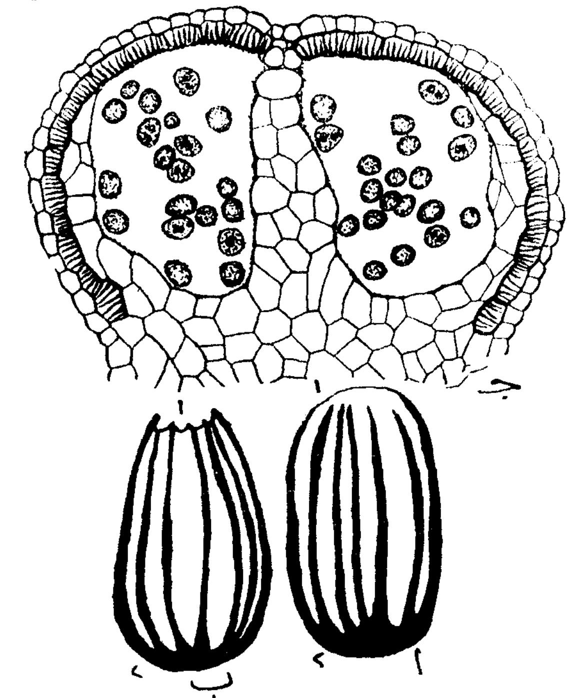
٣) أن يتصل الخيط من نقطة واحدة على ظهر المتك وعلى ذلك يتجه المتك إلى أى جهة من الجهات ويسمى بالاتصال المتحرك Versatile

الموصل : قد يكون كثير النمو وفى أحوال أخرى يكون ضئيله ، كما فى المتحرك أو قد ينمو نمواً زائداً فينفصل كل فص عن الآخر ، كما فى بعض نباتات السوسبية ونبات Tilia ، وقد تكون زيادة نموه سبباً فى تكوين حامل جديد يحمل كل فص فى طرف كما فى نبات السالفيا (شكل ١٢) . أو قد يستطيل الموصل ويبرز كزائدة فوق قمة المتك وتكون مدببة كما فى الماجنوليا أو مفرطحة كما فى البنفسج أو تكون وبرية كما فى الدفلة Nerium oleander

انفتاح المتك : ينفتح المتك بتمزيق يحصل فى أنسجة الحافظة أو الكيس الجرثومى من اماكن خاصة بالانفتاح ، ويحدث الانفتاح بالمتك طوليا أو عرضياً أو مصراعياً أو ثقوبيا . فالانفتاح الطولى يحدث إذا بدأ الانفتاح من قاعدة المتك إلى قمته من خط الانفتاح الموجود فى كل فص . وهذه أكثر الأحوال شيوعا فى انفتاح المتوك . والانفتاح العرضى يحدث إذا حصل من اليمين إلى اليسار ولا يكون ذلك إلا فى المتك ذى التجويف الواحد كما فى اللاوندة وبعض نباتات الشفوية .

والانفتاح الثقبى أو القمى يحصل من ثقب أو أكثر قد يوجد فى قمة الفص كما فى جنس Solanum من العائلة الباذنجانية وكذلك فى جنس Polygala ، وهذه

الطريقة متحورة عن طريقة الانفتاح الطولي ، وتنتج من عطل يحدث فى مكان انفتاح الفص . والانفتاح المصراعى يحصل بواسطة مصاريع تنفتح من أسفل إلى أعلى وتظل هذه المصاريع متصلة بالمتك من الأعلى، والانفتاح يكون بواسطة مصراعين كما فى نبات البار برى ، أو بواسطة أربعة مصاريع كما فى زهرة القرفة



(شكل ٦) ميكانيكية انفتاح المتك

(ا) خلية من خلايا الطبقة الليفية فيها الجدار الخارجى (١) رقيق والداخلى (٢) سميك

(ب) خلية ليفية منكمشة والانكماش فى الجدار الخارجى أكثر وضوحا

(ح) فص متك بالغ يرى فيه حبوب اللقاح والطبقة الليفية ومكان الانفتاح وهنا الخلايا رقيقة الجدران . والبشرة تحيط الطبقة الليفية

ميكانيكية انفتاح المتك

القاعدة العامة فى انفتاح المتك، أن كل فص متكي ينفتح بشق مشترك بين كيسى (حجرتى) الفص . وليس للبشرة دخل فى عملية الانفتاح بل كل ماله علاقة بذلك هى طبقة تحت البشرة المسماة بالطبقة الليفية ، وكل خلية من خلايا هذه الطبقة نجدها سميكة الجدران ماعدا الجدار الخارجى فهو رقيق ، وتوجد داخلها أشرطة ليفية سميكة ملتحمة بالجدار الداخلى وتمتد موازيه لبعضها حتى الجدار الخارجى الرفيع . فيوجد بكل خلية اذن جداران متقابلان ومختلفان فى درجة الصلابة : الخارجى أرق مايمكن والداخلى أسمك مايكون . وعند بلوغ المتك وجفاف خلاياه وجفاف الجو المحيط به أحيانا ، فان الخلايا الليفية تنكمش تبعا لفقد الماء والانكماش فى الجدر الخارجية يكون أكثر وضوحا مما فى الجدر الداخلية ، لأن الأخيرة مدعمة بهذه السماكة الليفية . ونتيجة هذا الانكماش أن ينشق كل فص

من مكان الانفتاح ، حيث هنا جميع الخلايا رقيقة الجدران و يتسبب من ذلك أن ينطرح أو يلتوى جدار الفص المتكي نحو الخارج بقوة تشبه قوة انكماش اللولب. ومن ذلك نرى أن انفتاح المتك ناشيء عن ظاهرة هيجروسكوبية ، وهذه الخاصية تبعا للآراء الحديثة ، موجودة على الأكثر فى الجدر السميكة الداخلية للخلايا الليفية .

حبوب اللقاح : هي أجسام صغيرة كروية الشكل غالباً وقد تكون بيضاوية أو مضلعة ، وتظهر أحيانا على شكل مسحوق يختلف لونه تبعاً لاختلاف النباتات . ولم تستخدم حبوب اللقاح بدرجة كبيرة فى تقسيم النباتات . ومع ذلك فيغلب أن تكون بها نقوش تميز النباتات بعضها عن بعض ، ففى عائلة Acanthaceae مثلا نجد أن كل جنس ذات حبوب لقاح تختلف فى شكلها وتنميقها عن الجنس الآخر. وفى عائلة Onagraceae ، نجد أن حبة اللقاح ذات ثلاثة أركان تميزها عن كثير من حبوب اللقاح الأخرى . وفى الصنوبر (شكل ٧ د) نجد الحبة ذات جناحين ينموان من الغطاء الخارجي

وعدد الأسدية يتفق عادة مع عدد البتلات والسبلات فى الزهرة وقد يتضاعف عددها . إلا أنه كثيراً مايختلف عدد الأسدية فى الزهرة . فقد يكون بها نصف سداة فقط كما فى زهرة السنبل ، أو نصفين كما فى السالفيا ، أو سداة واحدة كما فى Centranthus ، أو ٢ كما فى الزيتونية ، أو ٣ كما فى Valeriana ، أو ٤ كما فى حنك السبع والشفوية . وفى معظم ملتحمة البتلات نجد أن الأسدية لاتزيد على ٥ وفوق بتلية Epipetalous غالباً . وكان عدد الأسدية طريقة اتبعها لينوس كأساس لتقسيم المملكة النباتية .

والأسدية إما أن تكون بارزة خارج التويج أو تكون مختفية داخله . وقد تكون الأسدية جميعها ذات طول واحد أو يكون بعضها أطول من البعض الآخر، وفى هذه الحالة يكون التوزيع فى الطول والقصر حاصلا بلا ترتيب ولا نظام ، أو يكون التوزيع فى الطول والقصر ذا نظام خاص . بأن تكون الأسدية المقابلة للبتلات أطول من المقابلة للسبلات أو العكس . وفى العائلة الصليبية نجد دائماً ٤ أسدية طويلة واثنتين قصيرتين وتسمى هذه الحالة بطويلة الأربع Tetradynamous . وهناك حالة ثالثة من حالات الطول والقصر المنتظمة ، نجدها فى رتبة الشفوية ورتبة

حنك السبع حيث يحتوى كثير من الأزهار على أربع أسدية : اثنتان طويلتان خلفيتان ، واثنتان قصيرتان أماميتان ، وفى هذه الحالة تعرف الأسدية بكونها طويلة الأثنين Didynamous .

وقد يحدث تحوير بالأسدية . حيث يتحور الخيط إلى بتلة ، كما هو الحال فى الأزهار المزدوجة مثل المنثور والورد والفل . أو تتحور إلى أسنان ، كما في الكتان أو يتكون الخيط وليس له متك . أو يتكون المتك ولكن لا يتكون داخله حبوب اللقاح كما فى زهرة الكاسيا

(المتاع)

هو المحيط الخاص بحمل وتكوين البيضات التى تنشأ داخلها الجاميطات المؤنثة . وهو المحيط النهائى بالزهرة ، حيث يوجد بعد الطلع فى الأزهار المتحدة الجنس ، أو بعد التويج فى الأزهار الوحيدة الجنس . وهو يتركب من وريقات يعرف كل منها بالكربلة ، وهى الجزء الذى حصل فيه التحوير أكثر من الوريقات الزهرية الأخرى ، حيث يصعب لأول وهلة أن يظن الانسان أن الكربلة ناشئة عن ورقة . ولكنها لم تزل تشبه الورقة العادية فى كثير من النباتات الزهرية المعراة البزور . والبيضات التى ستنشأ منها البزور ، نجدها منغرسة على سطحها من الخارج عارية ، كما فى الورقة الكربلية لنبات

(شكل ٧ معراة البزور)
(ا) ورقة كربلية لنبات *Ceratozamia* تحمل بيضتين عاريتين
(ب) ورقة كربلية لنبات *Cycas* تحمل ٥ بيضات
(ج) ورقة كربلية لنبات الصنوبر تحمل بذرتين جناحيتين
(د) حبة لقاح الصنوبر ذات جناحين والحبة نفسها تتكون من ٣ خلايا .

السيكاس والزاميا . وأما فى النباتات الزهرية المغطاة البزور ، فنجد أن الكربلة قد انطوت على حوافها لتكوين حجرة أو تجويف لحفظ البيضات داخله . وهذا التجويف يسمى بالمبيض ، لأنه على سطحه الداخلى تنشأ وتتكون البيضات من بروزات مخصوصة . وموضع التحام البزور مع جدار الكربلة يسمى بالمشيمة Placenta وهى جزء منتفخ يشبه الوسادة . وتمتد أطراف الورقة الكربلية لتكوين القلم والميسم

ويتركب المتاع من كربلة واحدة أو أكثر ، وإذا تعددت الكرابل فانها قد تكون ملتحمة ولذا يعرف المتاع بملتحم الكرابل Syncarpous ، أو قد تكون الكرابل سائبة ويسمى المتاع سائب الكرابل Apocarpous . وفى حالة الالتحام قد تلتحم المبايض فقط ، أو المبايض والأقلام فقط ، وتبقى المياسم لتدل على عدد الكرابل الملتحمة غالباً . وفى النادر جداً ما نجد الكرابل ملتحمة وكذلك الأقلام ملتحمة والمياسم غير متميزة ، كما فى متاع زهرة الربيع .

المبيض : هو الجزء المجوف من الكربلة لحفظ البزور . وهو يتكون عند انطواء الكربلة ، حيث تنطوى حافتا الورقة ويلتحمان معاً . ويتكون من ذلك الحجرة أو التجويف المعروف بالمبيض ، وله أشكال عدة . وقد يكون سطحه الخارجى أملس ناعماً أو بريا أو شوكياً أو عليه زوائد مختلفة . ويعتبر المبيض كاملا إذا كان ذا قمة مدببة أو مستديرة ، ومنشقاً إذا كان ينشق بشقوق طولية تجرى من القمة إلى قبيل النصف كما فى السذب . ويعتبر المبيض ذا مسكن واحد كما فى الفول . وإذا انقسم فراغ المبيض إلى قسمين بفاصل كامل ، فيعتبر ذا مسكنين كما فى الباذنجانية والخيمية . وإذا وجد به ثلاثة فواصل كاملة ، فيعتبر ذا ثلاثة مساكن كما فى السوسبية وهكذا . وقد تمتد فواصل فى المبيض ولكنها تصبح غير كافية لفصل المساكن عن بعضها كما فى الكتان ، حيث يمتد حاجز غير كامل فى كل مسكن من المساكن الخمسة . وكذلك الحال فى مبيض الخشخاش ، حيث نجد الفواصل به نحو الثمانية وممتدة من الجدار إلى الداخل ، ولكنها غير متصلة ببعضها فى المركز الوسطى للمبيض ، وبذا تعتبر حواجز غير كاملة . ويعتبر المبيض ذا مسكن واحد .

والحواجز أو الفواصل الحقيقية الصادقة Dissepiments هى التى تمثل

حواف الأوراق الكربلية المتحدة . وأما الحواجز التى تتكون بأية طريقة تخالف ذلك فهى حواجز كاذبة ، وتعتبر كبروزات متكونة من أسطح الكرابل الداخلية أو نموات (امتدادات) من المشايم . فمثلا فى حالة الصليبية ، يتكون حاجز كاذب يبدأ من أسفل المبيض وينمو إلى أعلى من المشيمتين الجداريتين . وبداخل المساكن تتوزع البزور بطريقة تضمن تناول غذائها المجهز بسهولة تامة ، فهى تتصل بجدار المبيض بواسطة حبل يسمى بالحبل السرى Funiculus . وموضع اتصال الحبل السرى مع البزرة يسمى ، بالسرة وموضع اتصاله من الجهة الأخرى مع جدار المبيض يسمى بالمشيمة . وتكون البزور جميعها متصلة بنظام واحد فى المبيض وهذا يسمى بالنظام المشيمى .

الوضع أو النظام المشيمى Placentation

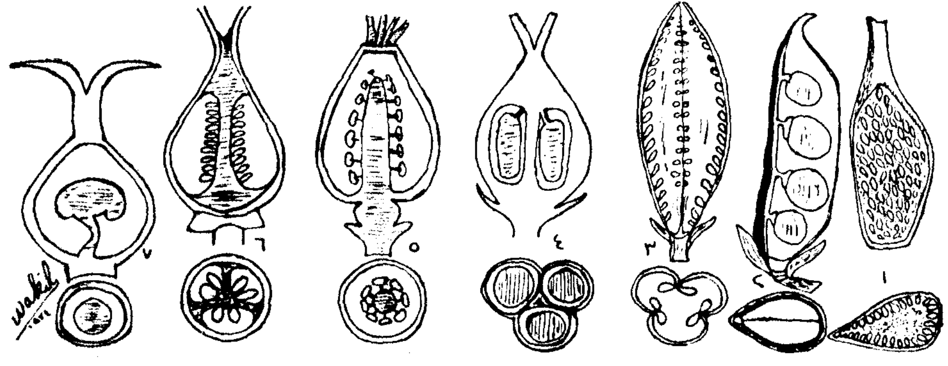
تقع المشايم فى الغالب على حواف الكرابل ، سواء كانت هذه الكرابل ملتحمة أو سائبة . ويندر جداً أن تحمل البزور على جميع سطح الكربلة الداخلى ، كما فى نبات Butomus وهو منفصل الكرابل ، وكما فى البشنين Nymphaea وهو ملتحم الكرابل حيث توجد البزور موزعة كذلك على جميع سطح الكربلة ويسمى هذا النظام بالوضع المشيمى السطحى Superficial

والوضع المشيمى الحافى ويكون على الأكثر فى المبيض المتكون من كربلة واحدة . وقد يتميز كثير من المبايض الوحيدة الكربلة بهذه المشيمة الحافية ، حيث توجد البزور على حافتى الورقة الكربلية . وتعطينا البقلية أحسن مثل لهذا النوع من الوضع المشيمى . والوضع المشيمى الجدارى ويوجد فى حالة التحام الكرابل بحوافها فقط ، ولا تلتصق أو تلتحم هذه الحواف فى المركز ، بل يظل المبيض وحيد المسكن . وقد تخرج المشيمة من جدار المبيض مباشرة كما فى التين الشوكى ، أو تخرج المشايم من نمو يحصل فى نفس هذا الجدار كما فى البنفسج ، أو تتكون على أسطح الفواصل الناقصة الممتدة إلى مسافة كبيرة فى المبيض كما فى الخشخاش . وعدد الزوائد أو الفواصل هنا يدل على عدد الكرابل دائماً . ويميز هذا النوع بالقطاع العرضى .

وفى الوضع المشيمى القمى نجد البزور تتصل بحبلها السرى من قمة المبيض ومن جهة المحور الوسطى (إذا كان المتاع ملتحم الكرابل) كما فى الخروع .

أو من الجهة البطنية (إذا كان المتاع منفصل الكرابل أو ذا كربلة واحدة) كما فى الوردية. وفى العادة توجد بزرة واحدة فى كل مسكن . ويمكن تمييزه بواسطة القطاع الطولى .

والوضع المشيمى المحورى السائب يحصل من نمو قاعدة المبيض ولا يتصل



(شكل ٨)

أوضاع مشيمية مختلفة . أنظر القطاع الطولى وبأسفله تماما القطاع العرضى لكل نوع .
(١) مشيمة سطحية (٢) مشيمة حافية (٣) مشيمة جدارية (٤) مشيمة قمية (٥) مشيمة محورية سائبة (٦) مشيمة مركزية (٧) مشيمة قاعدية

بأعلى المبيض ، بل يظل سائباً وعليه البزور . وهذا النمو هو امتداد من المحور الزهرى وليس له علاقة بجدار المبيض أو حواف الكرابل كما فى زهرة الربيع Primula ، ويرى بالقطاع الطولى .

وفى العائلة الربيعية على العموم تتكون البزور على امتداد من محور الزهرة وليست على حواف الكرابل . ولكن فى العائلة القرنفلية التى بها المشيمة محورية سائبة أيضاً ، نجد أن هذه المشيمة مشتقة فى الأصل من مشيمة مركزية بعد انفصال وإزالة الحواجز الناقصة التى كانت تصلها بجدار المبيض .

وفى حالة الوضع المشيمى المركزى تكون الأوراق الكربلية قد انطوت كل بمفردها ، بحيث أن حوافها البطنية تتجمع كلها وتمتد نحو مركز المبيض وينشأ من ذلك تكوين محور وسطى من التحام حواف الكرابل ، تتكون عليه المشايم لكل كربلة . وفى العادة تكون عدد المساكن بقدر عدد الكرابل . ويفرق من المحورى السائب بواسطة القطاع الطولى .

وفى الوضع المشيمى القاعدى تخرج المشيمة من قاعدة المبيض أى من أعلى قمة المحور الزهرى . ويوجد فى الغالب بزرة واحدة داخل المبيض الوحيد

المسكن كما فى البنجر والسبانخ وعرف الديك ، ويمكن تمييزه بالقطاع الطولى . والوضع المشيمى القاعدى هو تحوير من المحورى السائب الأصلى الموجود بالعائلة الربيعية ، لأن كلا منهما نمو من المحور الزهرى ، وإنما فى حالة القاعدى لا تتكون إلا بزرة واحدة غالباً .

القلم : نمو يحصل فى الغالب من قمة المبيض ، وقد يستطيل أو يكون قصيراً أو معدوماً ويصبح بذلك الميسم جالساً كما فى الخشخاش . وفائدة القلم أن يضع الميسم فى أوفق مكان مناسب لتستطيع أن تصل اليه حبوب اللقاح . وقد يظهر القلم من قمة المبيض فيسمى قميا أو قد يظهر من جانبه فيسمى جانبيا كما فى الجميز والشليك . أو قد ينشق المبيض من القمة ويخرج القلم من النهاية السفلى للشق ويقال له قلم قاعدى ، كما فى السذب ، وكما فى العائلة الشفوية ، والبوراجينية . وقد يتفرع القلم بعدد الكرابل كما فى العائلة السوسبية . وقد يكون أملس أو وبريا أو يتحول إلى شكل بتلى كما فى نبات السوسن Iris ، حيث يحمى المتك فى الزهرة . وقد يقوم القلم بنثر حبوب اللقاح فى العائلة المركبة بالنسبة لاحتوائه على ما يسمى بالشعور المجمعة التى عليها تتجمع حبوب اللقاح .

الميسم : هو الجزء الخاص لوضع وإنبات حبوب اللقاح عليه لذلك نجد به كثيراً من التحويرات لمناسبة هذه الوظيفة . وفى الغالب يتفق عدد المياسم مع عدد الكرابل ، وقد تكون متقابلة فى الوضع لمساكن المبيض أسفلها هذا فى حالة انفصالها ، ولكنها قد تلتحم وتصبح غير متميزة . والميسم يكون ريشى الشكل عادة فى الأزهار التى تتلقح بالرياح كما فى لسان الحمل أو يكون كرويا مثقوبا كما فى البنفسج .

وللمتاع أهمية كبرى فى تمييز النباتات وإظهار قرابتها حتى يمكن وضع أى نبات فى مركزه بمجرد تشريح المتاع ومعرفة أجزائه . ففى الأزهار السفلية والمحيطية إما أن تكون الكرابل متحدة أو سائبة . ولكن فى الأزهار العلوية تكون الكرابل دائما ملتحمة . ويعرف عدد كرابل المتاع بكل سهولة فى حالة الانفصال . وفى حالة الالتحام قد يعرف بعدد الأقلام كما فى السوسبية . وفى غالب النباتات يعرف بعدد المياسم ولكن فى حالة التحامها تعرف الكرابل بعدد المساكن الصادقة او بموضع المشايم إذا كان المبيض ذا مسكن واحد. وفى

متاع زهرة الربيع لا يتميز شىء مما سبق لنستدل منه على عدد الكرابل التى يعرف عددها أحيانا بواسطة موضع التحامها خارج المبيض . وفى المتاع الملتحم الكرابل المختزل منه كربلة أو اثنتان ، قد تبقى به المياسم أو الأقلام جميعها لتدل على عدد الكرابل الحقيقية التى كانت موجودة من قبل . والأمثلة على ذلك نجدها فى كثير من النباتات ، كما فى العائلة النجيلية ، والسعدية ، وفى الحور ، والصفصاف ، والبلوط ، والجوز ، والعائلة المركبة .

إلتحام الأعضاء الأساسية فى الزهرة .

نجد فى بعض الأزهار أن الطلع والمتاع قد التحما وكونا ما يسمى Gynostegium كما فى حالة نبات العشار والحرير النباتى Asclepias ، حيث تجد أن متوك الأسدية قد التحمت بقلم الزهرة ، وكذلك الحال فى زهرة الأرستولوخيا والأوركد فاننا نجد المتوك والمياسم فى كل منها قد التحمت مع نمو أو بروز هو فى الغالب امتداد من تخت الزهرة ويسمى الالتحام فى هذه الحالة Gynostemiun وهذه خاصية نجدها فى العائلات الراقية ، لأنها تساعد على تماسك أجزاء الزهرة وبذلك يسهل تلقيحها بالحشرات .

وإذا حمل النبات نوعاً واحدا من الأزهار الوحيدة الجنس Unisexual فان هذا النبات يسمى ثنائى المنزل Dioecious حيث توجد الزهرة المتاعية على نبات والطلعية على فرد آخر كما فى حالة الصفصاف والتوت والنخل وإذا حمل النبات نوعين من الأزهار الوحيدة الجنس فان النبات يسمى أحادى المنزل Monoecious كما فى الذرة والخيار . وإذا حمل النبات أزهاراً متحدة الجنس (خنثى) وأزهارا وحيدة الجنس فان النبات يسمى Polygamous ، ولا يوجد من هذا النوع إلا نباتات قليلة كما فى حالة الليمون الأضاليا والحلو والبلدى المالح ثم الحميض وضرس العجوز أحيانا .

الغدد : وقد توجد على تخت الزهرة خلاف المحيطات غدد رحيقية منفصلة أو مكونة قرصا غدديا . كما أن الغدد أيضا قد توجد على بعض الوريقات فى المحيطات الزهرية . والغدد هى عبارة عن أجسام مصمتة أو مجوفة يفرز منها مادة عسلية تعرف بالرحيق Nectar . وتوجد هذه الغدد فى الغالب أسفل المبيض على التخت وفائدتها جلب الحشرات لتتغذى بالرحيق ، وبذلك يكون تلقيح الأزهار عرضيا

النورة

يمتد محور النبات أحيانا ويحمل فى نهايته زهرة مفردة كما فى حالة الخشخاش وهذه تسمى مفردة طرفية . أوقد تحمل الأزهار فى آباط الأوراق على المحور الأصلى للنبات كما فى نبات عين القط وتسمى كل زهرة منها مفردة جانبية . والبعض يعتبر أن كلا من الأزهار الطرفية مثل زهرة الخشخاش والبشنين أصلها نورة ثم اختزلت إلى زهرة واحدة . وكذلك زهرة الشقيق هى نورة مختزلة ، حيث اختزلت جميع الأزهار ولم يبق منها إلا هذه الزهرة الطرفية . ولكن فى الغالب تتجمع الازهار وتحمل على أفرع زهرية معقدة قليلا أو كثيرا فى تفرعها ، ومجموع هذه الأزهار يسمى بالنورة ، والمحور الذى تحمل عليه الأزهار يسمى بالشمراخ Peduncle وكلما كثر التعقيد فى تفريع النورة كثر إنتاج الأزهار فالبزور ، وهذه عند النضوج تكون موزعة على مدد طويلة مختلفة ، و بذا توجد فرصة لتوزيع البزور وحفظ نسلها من العدم . ولا ننسى أيضا هذه الفائدة الحيوية من تجمع الأزهار و بخاصة الصغيرة منها ، حيث تصبح ظاهرة وتلفت نظر الحشرات إليها فتأتى لتلقيحها .

وللنورة أشكال مختلفة ناتجة من الاختلاف فى طرق تفرعها وطول أو قصر محاورها ، والتفرع فى محور النورة يكون بطريقتين : محدودة ، وغير محدودة كما هو الحال فى التفرع الخضرى

فالطريقة الغير محدودة : أو الراسيمية نجد فيها قمة المحور تنمو بدون حد معلوم ، والأزهار نامية وموزعة على الشمراخ بنظام التعاقب القمى أى أن أصغر الأزهار أقربها من القمة وأكبرها أقربها من قاعدة الشمراخ . وبذلك لا يمكن لأية زهرة من أزهار القمة ، أن تتفتح أو تنضج بزورها قبل التى بقرب القاعدة

والطريقة المحدودة : أو السيموزية نجد فيها أن محور النورة الأصلى ينتهى بزهرة أو بنورة ، وعلى ذلك يقف نموه . و إذا نشأت أزهار أخرى على المحور فلا بد من خروجها من البراعم الجانبية تحت القمة . وفى العادة يحمل كل محور فرعا أو اثنين أو بضع فروع ، قد تنمو أحيانا وتعلو الفرع الأصلى ، وهذه المحاور الجانبية تنتهى بأزهار أو نورات وتكرر نفس ماسبق من التفرع فى حالة النورات السيمية

المركبة . وتتفتح الزهرة النهائية الموجودة على المحور الأصلى أولا ، ثم تتبعها الأزهار التى على نهاية المحاور الثانوية ، ثم الثالثية التى تليها وهكذا .

(أنواع النورات الغير محدودة)

النورات البسيطة : وهنا الأزهار تكون محمولة على شمراخ النورة مباشرة و يمكن حصرها فى ثلاثة أقسام :

ا — نورات ذات محور مستطيل وأزهار جالسة . وفى هذه الحالة يستطيل المحور أو الشمراخ و يحمل أزهارا جالسة كما فى (١) النورة السنبلية وليس الشمراخ فيها سميكا و يحمل أزهارا ذات قنابات أو عديمتها . (٢) والهرية مثل النورة السنبلية و إنما تحمل أزهارا وحيدة الجنس كما فى الصفصاف والحور والبندق وهى فى الغالب نورات متساقطة . (٣) والاغريضية Spadix نوع من السنبلية و إنما المحور هنا شحمى ثخين ، والأزهار فى الغالب مرصعة عليه بدون قنابات و يغلف الاغريض قنابة كبيرة تسمى قينوه Spathe وهى ملونة فى العادة كما فى نبات القلقاس .

ب — نورات ذات محور مستطيل وأزهار ذات أقماع . كما فى حالة (٤) النورة العنقودية حيث يستطيل المحور و يحمل أزهاراً ذات أقماع متساوية الطول تقريباً كما فى حالة المنثور وكيس الراعى . (٥) والنورة المشطية وهى ما اختلفت أقماعها طولا . فتكون الأزهار السفلى على الشمراخ ذات أقماع أطول من أقماع الأزهار العليا ، و بذلك تظهر الأزهار كأنها فى مستوى واحد تقريباً . ومن أمثلة ذلك مايوجد فى كثير من نباتات العائلة الصليبية

حـ — نورات ذات محور قصير كما فى حالة الخيمة والهامة . (٦) فى النورة الخيمية Umbel يكون المحور الأصلى قصيراً و يحمل أزهاراً ذات أقماع متساوية الطول تقريباً . وأكبر الأزهار فى خارج النورة وأصغرها فى الوسط كما فى نورة نبات البرميولا المسمى بزهرة الربيع وكما فى نورة جنس Eryngiun من العائلة الخيمية . (٧) والهامة أو النورة الرأسية Capitulum ، تشتمل على شمراخ قصير وعليه الأزهار الجالسة محتشدة بعضها إلى جانب بعض . وقد تكون الأزهار جميعها من نوع واحد أو من نوعين ، أحدهما أزهار وسطية منتظمة وتسمى بالأزهار القرصية ، وثانيهما أزهار طرفية غير منتظمة وتسمى بالأزهار الشعاعية .

وقد توجد قنابة شفافة تخرج من إبطها الزهرة فى بعض الأنواع كما فى حالة عباد الشمس (شكل ٨١) ، ويحيط النورة جميعها جملة قنابات خضراء غالباً تسمى قلافة Involucre ويوجد هذا النوع فى العائلة المركبة بأجمعها وفى بعض العائلات الأخرى .

النورات المركبة: وهنا لا يحمل المحور الأصلى أزهاراً مباشرة بل يحمل فروعا جانبية هى فى ذاتها نورات بسيطة ، أو قد تكون مركبة . ويمكن حصرها فى ثلاثة أنواع باعتبار شكل الشمراخ وكون الأزهار ذات أقماع أو عديمتها كما فى النورات البسيطة .

ا - (١) السنبلة المركبة وتحمل نورات جانبية كل منها نورة سنبلية بسيطة كما فى نورة القمح والشعير .

(٢) الاغريض المركب وفيه نجد الشمراخ الشحمى قد تفرع إلى أفرع عديدة وكل فرع فى حد ذاته نورة سنبلية بسيطة كما فى النخل .

(شكل ٩) نورات غير محدودة

(١) نورة سنبلية بسيطة (٢) عنقودية بسيطة (٣) مشطية (٤) خيمية (٥) هامة (٦) سنبلة مركبة (٧) عنقود مركب (٨) خيمة مركبة .

ب - (٣) العنقود المركب وتحمل الفروع الجانبية به نورات عنقودية بسيطة والنورة فى الغالب قائمة وليست مدلاة . (٤) وأما الدالية Panicle فهى نورة عنقودية مركبة ، ولكن نجد فيها الفروع الجانبية دائماً مدلاة إلى أسفل كما فى كثير من نورات العائلة النجيلية .

(٥) والمشطية المركبة يحمل فيها الشمراخ الأصلى نورات مشطية بسيطة .

حـ - (٦) الخيمة المركبة . وفيها نجد المحور الأصلى تخرج منه جملة أفرع من نقطة واحدة وكل فرع هو نورة خيمية بسيطة . وأحياناً يوجد أسفل النورات البسيطة جملة قنابات تخرج من إبطها الأفرع الحاملة لهذه النورات البسيطة كما أن كل زهرة قد تخرج من إبط قنابة كما فى الجزر (شكل ٧٢)

(أنواع النورات المحدودة)

النورة السيمية البسيطة : وهى إما أن تكون (١) سيمية عادية كما فى الخبازى الافرنجى Geranium والنرجس حيث نرى أصغر الأزهار يتكون فى الخارج. أو (٢) وحيدة الشعبة Monochasium أو (٣) ذات شعبتين Dichasium أو (٤) عديدة الشعب Polychasium . فوحيد الشعبة ما انتهى فيه الفرع الأصلى بزهرة وخرج فرع واحد من أسفل هذه الزهرة ، وهذا أيضاً ينتهى بزهرة ويخرج من أسفلها فرع آخر ينتهى بزهرة وهكذا . وإذا كان خروج هذه الأفرع من جهتين فان التفرع يسمى عقربياً Scorpioid ، وإذا خرجت الأفرع من جهة واحدة فيسمى قوقعيا Helicoid أو منجليا حيث ينحنى الفرع كالمنجل . وفى كلتا الحالتين فان محور النورة العقربية أو القوقعية يتكون من جملة محاور. وأحيانا قد يستطيل ويشبه المحور الواحد ، وفى هذه الحالة يسمى بكاذب المحور Sympodium. وفى ذات الشعبتين يخرج فرعان من أسفل الزهرة التى انتهى بها الفرع الأصلى ، ونجد هذه الحالة بكثرة فى العائلة القرنفلية . وعديد الشعب ما تفرع فيه أكثر من شعبتين أسفل الزهرة .

(شكل ١٠) نورات محدودة

(١) نورة عقربية (٢) نورة قوقعية (٣) نورة ذات شعبتين (٤) نورة سيمية عادية.

النورة السيمية المركبة : وهى التى تحمل الأفرع الأصلية فيها أو الثانوية نورات بسيطة أو مركبة . فمثلا فى النورة ذات الشعبتين قد يحمل كل فرع منها نورة أخرى ذات شعبتين وهنا يقال للنورة جميعها نورة ذات شعبتين مركبة أو قد يحمل كل فرع نورة عقربية أو قوقعية .

(النورات المختلطة)

تتكون هذه النورات المختلطة عند مايتفرع الأصل بالطريقة الغير محدودة والفروع الثانوية تتفرع بالطريقة المحدودة أو بالعكس أى أن الأصل يتفرع بالمحدودة والفروع الأخرى بالغير محدودة .وتوجد هذه النورات فى بعض العائلات . فمثلا فى كثير من نباتات العائلة الزيتونية نجد الأصل عنقوديا والفرع كاذب الشعبتين أى النورة عنقودية كاذبة الشعبتين. وفى العائلة البوراجينية Boraginaceae النورة الأصلية عنقودية وأفرعها إما عقربية أو قوقعية . وفى الجنس Statice نجد أن التفرع الأصلى من النوع المحدود ، والفروع النهائية من النورات السنبلية حيث يتجمع كل ٣ أو ٤ أزهار فى نورة سنبلية بسيطة . وفى العائلة الشفوية التفرع الأصلى عنقودى والنورات الجانبية سيمية أو لولبية . وكذلك فى العنب التفرع الأصلى عنقودى والفروع الثانوية سيمية

(أنواع أخرى من النورات المعقدة)

١ — النورة اللولبية Verticillaster : وهى من الأنواع السيمية المركبة وفيها الأقماع قصيرة جدا لدرجة أنها تظهر جالسة . وهى تتركب من نورتين متقابلتين يخرج كل منها من إبط ورقة على الساق . ثم تتفرع كل نورة إلى شعبتين و بذلك يحيط النورتان بالساق تمام الاحاطة ، لأن كل شعبة تتفرع على النظام القوقعى أو العقربى . و يوجد هذا النوع فى الفلية والريحان وفى بعض نباتات العائلة الشفوية

ب — النورة الكأسية Cyathium : (شكل ٦١) وهى نورة سيمية ، وإنما اختزلت اختزالا كبيرا . وتتركب من خمس قنابات ملتحمة وتكون مايشبه الكأس ومن ذلك اشتق اسم النورة . ويتبادل مع هذه القنابات خمس غدد فى بعض الأزهار وفى الغالب ٤ أو ٣ . وفى النادر ما توجد غدة واحدة فقط بالنورة . ويوجد داخل النورة زهرة مؤنثة واحدة . والأزهار المذكرة توجد فى خمس مجاميع وكل مجموعة هى نورة عقربية وتوجد أمام قنابة . والزهرة المذكرة تتركب من سداة واحدة فقط . ويوجد حد يفصل خيط السداة عن قمع الزهرة . وكل زهرة مذكرة تخرج من إبط قنابة. وأكبر الأزهار أقربها من الزهرة المؤنثة وأصغرها أقربها لخارج النورة والزهرة المؤنثة تتكون من ٣ كرابل و ٣ مساكن

ج . النورة التينية : (شكل ٤٦) وهى أيضا نورة مختزلة ، فيها الشمراخ شحمى مجوف وتوجد الأزهار بداخله ، ويمكن اعتبارها نورة رأسية قد انطبق فيها الشمراخ ولم يترك إلا الفتحة العليا المغطاة بالأوراق القلافية : ولكنها فى الحقيقة ليست نورة رأسية بسيطة ، بل مجاميع من عدة نورات سيمية مختزلة كونت مايشبه الرأس المقفلة

ى — النورة المخروطية Strobilus : وهى نوع من النورة السنبلية الوحيدة الجنس وتستديم بها القنابات الزهرية كما فى النورة المؤنثة لحشيشة الدينار Hop حيث تتركب من محور أو شمراخ يحمل عدة قنابات شفافة ، و يوجد فى إبط كل قنابة زهرتان . وأما مخروط الصنوبر فيعتبر أيضاً نورة سنبلية . وقد قلنا سابقا ان البعض يعتبره زهرة . والمخروط المؤنث فى الصنوبر يتركب من محور مستطيل يحمل أوراقا حرشفية صغيرة Cover scales مرتبة عليه ترتيبا حلزونيا ، وكل ورقة من هذه تحمل على سطحها العلوى ورقة حرشفية كبيرة تسمى Ovuliferous scale حيث تنشأ بداخلها بيضتان يتكون منهما بزرتان جناحيتان (شكل ٧ ج) . وهذه الورقة الحرشفية الكبيرة هى التى تظهر خارج المخروط ثم تتخشب وتستديم . ويعتبر إيكلر Eichler أن المخروط المؤنث كله عبارة عن زهرة واحدة ذات عدة كرابل (وهى الأوراق الحرشفية الصغيرة . c.s) وتحمل البيضات على هذه الأوراق الكربلية مباشرة كما فى بعض الأجناس أو تحمل على الأوراق الحرشفية الكبيرة كما فى الصنوبر . وأما سيلاكوفسكي فيعتبر أن المخروط المؤنث عبارة عن نورة تتكون من محور مستطيل يحمل الأوراق الحرشفية الصغيرة ، وهذه يعتبرها قنابات ويخرج من إبط كل منها زهرة . وتتركب الزهرة من الورقة الحرشفية الكبيرة ومن البيضات الموجودة على سطحها . والورقة الحرشفية الكبيرة ملتحمة تمام الالتحام مع الورقة الحرشفية الصغيرة المعتبرة قنابة .

وأما المخروط السدائى فى الصنوبر فيعتبر أنه زهرة مذكرة . وقد تتجمع عدة مخاريط مع بعضها وتكون نورة سنبلية أو رأسية . وتتركب كل زهرة مذكرة (مخروط) من محور مستطيل يحمل عدة أوراق جرثومية مرتبة ترتيباً حلزونياً . و يتكون أسفل كل ورقة حجرتان أو كيسان من الأكياس اللقاحية . وهذه الأوراق الجرثومية هى أسدية الزهرة المذكرة . ومن ذلك نجد أن السداة لايتميز فيها الخيط من المتك ولا يوجد بها إلا حجرتان فقط .

الباب الثانى

التلقيح والاخصاب

التكاثر البزرى من أهم الوسائل التى ساعدت على انتشار النباتات الزهرية . ولكى يمكن تكوين هذه البزور لابد من انتقال حبوب اللقاح من متوك الأسدية إلى مياسم الكرابل . وعملية انتقال حبوب اللقاح هذه تسمى بعملية التلقيح . وكما سترى فى الباب القادم إن البويضة أو الجاميطة المؤنثة مستقرة دائما داخل نسيج البيضة ، وكذلك الجاميطة المذكرة ليس لها القدرة غالبا على التحرك من تلقاء ذاتها . لذلك نجد أن النباتات الزهرية قد اتخذت لها طرقا مغايرة لما نجده فى النباتات السرخسية والحزازية عند انتقال جاميطاتها التناسلية وإخصابها. وتقوم بعملية الانتقام عوامل كثيرة أهمها المياه والرياح والحشرات والطيور والانسان فى حالة التلقيح الصناعى . وعندما تنتقل حبة اللقاح بأحد هذه العوامل فانها تنبت وتخرج أنبوبتها التى تخترق نسيج الميسم حاملة الجاميطة المذكرة التى تندمج أو تتحد مع الجاميطة المؤنثة . وعملية الاندماج هذه هى العملية الفسيولوجية المعروفة بالاخصاب فى النباتات الزهرية ، والتى بواسطتها يتكون الجنين فى الحالات العادية .

ومن ذلك نرى أنه توجد مدة من الزمن من ابتداء إنبات حبة اللقاح واختراقها نسيج الميسم حتى عملية الاخصاب . وهذه المدة تختلف طولا فى النباتات تبعا لسرعة سير الأنبوبة اللقاحية أو بطئها . فقد تكون ٣ أيام كما فى جنس الزعفران Crocus ، أو أكثر من ٥ أيام كما فى بعض نباتات العائلة القلقاسية ، أو ٧ أشهر كما فى عدة نباتات أخرى ، أو ١١ شهرا كما فى بعض أنواع البلوط ، أو سنتين كما فى الصنوبر .

(أنواع التلقيح)

التلقيح الذاتى وفيه تقع حبوب اللقاح على ميسم نفس الزهرة ، أو تنتقل

إليه بأى عامل من العوامل المختلفة . ويقال للزهرة التى تتلقح بهذه الطريقة ذاتية التلقيح . وإذا أعقب التلقيح الذاتى إخصاب قيل للنباتات ذاتية الاخصاب .

التلقيح الخلطى وفيه ينتقل اللقاح بأى عامل إلى ميسم زهرة أخرى على نفس النبات ، أو على نبات آخر من نفس نوعه . ويقال للزهرة التى تتلقح بهذه الطريقة ملقحة تلقيحاً خلطياً . وإذا أعقب التلقيح الخلطى إخصاب قيل للنباتات خلطية الاخصاب .

وبما أن أعضاء التناسل فى أكثر النباتات متجاورة فى نفس الزهرة ، فقد يظن أن الاخصاب الذاتى هو ما يجرى عادة بين النباتات الزهرية، ولكن لا يحدث هذا دائما ، حيث يوجد ما يمنع التلقيح الذاتى ويرجح الخلطى . كما أن هناك حالات يرجح فيها التلقيح الذاتى على الخلطى أهمها ما يأتى — :

١) فى حالة الأزهار التى لا تتفتح مطلقاً ، وإذا تفتحت يكون ذلك بعد عملية الاخصاب، كما فى الشعير والزمير وبعض أنواع البنفسج والحامض وبعض نباتات البقلية والشفوية فان هذه مؤكد فيها التلقيح الذاتى . ويقال لأزهار هذه النباتات Cleistogamous ، وهى الأزهار التى تظل مقفلة أثناء بلوغ المتوك والمياسم . وبذا يحصل فيها الاخصاب الذاتى Autogamy

٢) فى النباتات الهوموجامية Homogamous (نباتات ذات أزهار تبلغ فيها المياسم والمتوك فى وقت واحد) ، التى لا يوجد فيها مانع من تركيب الزهرة يحول دون وصول حبوب اللقاح إلى الميسم فانه مرجح فيها التلقيح الذاتى ، كما فى الكتان العادى وغيره من النباتات . ويوجد بعض حالات يرجح فيها التلقيح والاخصاب الخلطى Allogamy على الذاتى وهى — :

١) كون الأزهار وحيدة الجنس أى أن الأعضاء الأساسية تكون فى أزهار منفصلة . سواء كانت هذه الأزهار على نفس النبات ، كما فى الخروع والصنوبر والذرة (أى إذا كان النبات أحادى المنزل) أو كانت الأزهار المذكرة على نبات والمؤنثة على آخر من نوعه ، كما فى النخل (أى إذا كان النبات ثنائى المنزل)

٢) إذا كانت الأعضاء الأساسية فى الأزهار المتحدة الجنس متجاورة من بعضها فالغالب أنها لا تبلغ فى وقت واحد . وتسمى النباتات التى تحمل أزهاراً من هذا النوع ديكوجامية Dichogamous . ويوجد نوعان من الأزهار على هذه

النباتات. (ا) أزهار بروتاندرية Protandrous ، أى التى تبلغ متوكها وتنثر لقاحها قبل أن يكون الميسم قد تهيأ لقبول اللقاح ، وهى شائعة فى العائلة المركبة والخيمية والبقلية والشفوية . ففى هذه الحالة يأتى اللقاح اللازم لاخصاب الزهرة من زهرة أخرى أصغر منها عمراً . (ب) الأزهار البروتوجينية Protogynous ، وهى التى يكون ميسمها مهيئاً لقبول اللقاح قبل أن تنفتح المتوك وتنثر لقاحها ، وهى أقل شيوعا فى النباتات من الأولى مثل أنواع النجيليات ولسان الحمل و بعض الفواكه مثل الكمثرى والتفاح . وهنا تتلقح مياسم الزهرة من متوك زهرة أخرى أكبر سناً منها

٣) بعض النباتات لايكون للقاحها أثر فعال فى البيضات التى تنتج فى نفس الزهرة ، وهذا يرجع إلى عدة أسباب فسيولوجية ، فقد لاتنبت الحبة أحياناً على ميسم المبيض ، و إذا نبتت قد تقصر الأنبوبة اللقاحية ولايمكنها . أن تصل حتى الجاميطة المؤنثة . و إذا وصلت الأنبوبة اللقاحيـة إلى الجاميطة المؤنثة فقد لايكون هناك نزاعة تزاوجية أو ميل طبيعى بين الجاميطتين . وعلى ذلك لايوجد أحياناً أى أثر مخصب للقاح الزهرة فى نفس بيضاتها وماتحويها من الجاميطات . وتسمى هذه الظاهرة بالعقم الذاتى . وقد وجد خلال الأعوام الماضية أن أصنافاً كثيرة من البرتوق عقيمة عقماذاتية ، ولاتنتج محصولا جيداً إلا إذا لقحت أزهارها بلقاح أصناف أخرى . وتوجد هذه الظاهرة أيضاً فى بعض أنواع الكريز والعنب والتفاح والكمثرى . فصنف الكمثرى المسمى (كيفر) مثلا لايثمر إلا إثماراً ضعيفا إذا لقح بلقاحه . أما إذا لقح بلقاح صنف آخر من الكمثرى فانه يثمر إثماراً غزيراً . هذا رغما من أن حبوب لقاح الكمثرى (كيفر) يمكنها أن تخصب أصناف الكمثرى الأخرى بكل سهولة ، ولـكن لاتأثير لها على نفس بيضاتها

٤) فى النباتات المتحدة الجنس والهوموجامية أى التى تنمو وتبلغ أعضاؤها الأساسية فى وقت واحد ، قد يوجد من تركيب الزهرة مانع يحول دون تحقيق التلقيح الذاتى غالبا . ففى الحالة التى نجد فيها الأسدية والأقلام مختلفة الأطوال والأوضاع Heterostyly ، نجد أن بعض الأزهار قد تكون Dimorphic أى أن القلم بها إماطويل أو قصير . فاذا كانت زهرة طويلة القلم نجد فيها الأسدية فى مستوى أوطأ ، وإذا كانت طويلة الأسدية نجد فيها القلم طويلا ، كما فى زهرة الربيع .

(شكل ٧٣) . وبعض الأزهار قد تـكون Trimorphic ، وهنا القلم أماطويل أو متوسط أو قصير ، فاذا فرض وكان القلم طويلا فى زهرة ، فان الأسدية توجد فى مستوى قصير ومتوسط . وهكذا . وتوجد هذه الحالة فى بعض أزهار Lythrum وفى نبات الحامض .

(شكل ١١)
زهرة *Lythrum*
(ا) بها القلم قصير — ب بها القلم متوسط الطول
(ح) بها القلم طويل

٥) وتوجد تراكيب مختلفة بالنسبة إلى وضع التويج ، و بالنسبة إلى الأسدية والكرابل ، وكلها تساعد على تحقيق التلقيح الخلطى ، ولو أن التلقيح الذاتى يحدث أحيانا . فبعض الأزهار نجدها مركبة تركيباً مخصوصاً بالنسبة إلى شكل التويج فيها ، ولايسمح هـذا التركيب إلا لنوع خاص من الحشرات بدخول الزهرة وأخذ الرحيق ، و بذا تقوم هذه الحشرات بعملية التلقيح الخلطى (١)

(١) ومن أتقن تراكيب الأزهار التى يترجح فيها التلقيح الخلطى هى الآتية :
الفراشية : فيها العلم يهدى الحشرة لنوع الزهرة والجناحان تستعملها الحشرة كمرساة ، والمادة الرحيقية موجودة
عند أسفل المبيض ، وداخل الأنبوبة السداتية المشقوقة من الجهة البطنية غالباً . وعند وقوف الحشرة على
الجناحين فانهما ينخفضان إلى أسفل . ولما كان الزورق الذى يحمى الأعضاء الأساسية متصلا بهما اتصالا مفصليا
من الجانبين ، فانه ينخفض أيضا بانخفاضهما بالنسبة إلى ثقل الحشرة . وعند ذلك تتعرى الأعضاء الأساسية ،
وأول مايلامس بطن الحشرة هو الميسم فيأخذ حبوب اللقاح إذا وجدت على بطنها ، والا فان الحشرة تأخذ
من الزهرة اللقاح وتذهب به إلى زهرة أخرى ، وتجرى نفس العملية أثناء أخذها الرحيق من الشق الموجود
فى الجهة البطنية . ويشترط فى الحشرة التى تقوم بعملية التلقيح هنا أن تكون ذات ثقل مناسب بحيث يمكنها أن
تخفض الجناحين عند ماترسو عليهما وتكون أيضا ذات خرطوم طويل . وفى العادة تقوم أنواع النحل بعملية
التلقيح فى العائلة الفراشية .
الشفوية : وأحسن تركيب فيها مانجده فى زهرة السالفيا ، حيث نجد التويج ذات شفة عليا لحماية الميسم والمتوك
الخصبة ، وأما الشفة السفلى فتستعملها الحشرة كمرساة لتحط عليها . وبالزهرة سداتان ، والخيط فى الغالب
قصير ، وأما الموصل فانه ينمو نموا زائدا ويحمل المتك الخصب فى الجهة العليا منه والعقيم فى الجهة السفلى .

٦) سرعة التهيج أو الحس الموجودة بالأعضاء الأساسية لبعض الأزهار . حيث نشاهد الميسم أو القلم أو الأسدية تتحرك من تلقاء ذاتها بمجرد لمسها، أو إذا أثر عليها أى مؤثر خارجى، وهذه الحالة ذات فائدة حيوية



(شكل ١٢) زهرة السالفيا

ا زهرة بداخلها الحشرة ب قطاع طولى بالزهرة
ج وضع الأسدية الطبيعى داخل الزهرة
ء وضع الأسدية بعد دخول الحشرة
هـ زهرة ذات ميسم مهيأ لقبول اللقاح

كبيرة لأنها تزيد الفرصة فى التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات . ففى بعض الأزهار كما فى Arctotis (من المركبة) نجد القلم ينحنى نحو الحشرة بمجرد لمسه ، وبذلك تعطيه اللقاح، أو تأخذ الحشرة من الزهرة لقاحا جديدا وتلقح به المياسم المستعدة للتلقيح . كذلك نجد الأسدية تتحرك بمجرد لمسها نحو الحشرة الزائرة كما فى نبات البار برى و بعض نباتات العائلة المركبة ، وبذلك تنثر عليها اللقاح . فتأخذ الحشرة اللقاح وتلقح به أزهاراً أخرى . وفى كثير من أنواع ال Centaurea تكون

وهذا هو الوضع الطبيعى للسداتين قبل دخول الحشرة . وأحسن تركيب يوضح لنا شكل الموصل وحركته المفصلية فوق الخيط هو تركيب الشادوف . فالخيط القصير يشبه قائمة الشادوف المثبتة بالارض ، والموصل يشبه رافعته المتحركة الطويلة ، والمتك الخصب العلوى يشبه حامل الماء الموجود دائما فى الجهة العليا ، والمتك العقيم يشبه الثقل الذى يساعد على توازن الرافعة (شكل ١٢ ج ، ء) . عند دخول الحشرة بهذه الزهرة فانها تدفع بخرطومها المتوك العقيمة إلى أعلى ، وبذلك تقع المتوك الخصبة على ظهر الحشرة وتنثر لقاحها عليه . وعند خروجها وذهابها إلى زهرة أخرى يصادف أن تكون مستعدة لقبول اللقاح ، (وعلامة ذلك أن يكون الميسم متدليا إلى أسفل) فان ظهر الحشرة وما عليه من اللقاح، يلامس الميسم وبذلك يتم التلقيح الخلطى . ويشترط فى الحشرات التى تقوم بالتلقيح هنا أن تكون ذات حجم كبير ومناسب لفتحة التويج حتى يستطيع الميسم أن يلامس ظهرها وما عليه من اللقاح . وأما الحشرات الصغيرة فلا فائدة منها ، ولذلك نجد بعض أزهار هذا الجنس تضن عليها بالرحيق . فتوجد شعور غدية لاذعة داخل الأنبوبة التويجية تمنع الحشرات الصغيرة من أخذ الرحيق الموجود عند قاعدة المبيض كما يرى فى شكل (١٢ ب)

(يبحث تركيب البنفسج وأزهار المركبة والحريرنباتى فى العائلات الخاصة بها)

الخيوط فى حالتها الطبيعية منحنية إلى الخارج . ولكونها حساسة ، نجدها تنكمش وتصير قصيرة بمجرد لمسها بأى مؤثر خارجى من الحشرات التى تزورها لأجل الرحيق الموجود عند قاعدة التويج . و بذلك تهبط الأنبوبة المتكية إلى أسفل تاركة حبوب اللقاح على شعور القلم للحشرات التى تنقله للأزهار الأخرى .

(نقل اللقاح)

ليس لحبوب اللقاح قوة التحرك الذاتيـة ، فلنقلها من زهرة إلى أخرى لابد لذلك من عوامل خارجية، مثل المياه والرياح والحشرات

(التلقيح بمساعدة المياه)

تسمى النباتات التى تتلقح بمساعدة المياه مائية التلقيح Hydrophilous ، ولا يستعمل المـاء كعامل من عوامل انتقال اللقـاح فى حالة النباتات الزهرية إلا فى أحوال قليلة فى النباتات المـائية . وقد يحدث التلقيح أسـفل المـاء إذا كانت كثافة حبوب اللقاح ككثافة الماء ، حيث توجد دائماً بالمـاء أو أسفله كما فى كثير من نبـاتات العائلة Potamogetonaceæ مثل نبات Zannichellia المسمى لمح الناقة، الذى يغلب وجوده بالميـاه العذبة. وأما نبات zostera الذى يوجد بكثرة على شواطىء البرلس وأبوقير وبحيرة المنزلة ويعيش دائماً تحت الماء ، فلحبوبه اللقاحية صفات خاصة مميزة لها، بالنسبة لحدوث عملية التلقيح والاخصاب فيه تحت المـاء . فهى ليست مستديرة كما هى العادة فى أغلب حبوب اللقاح، بل نجدها خيطية مستطيلة، وليس

(شكل ١٣) *Vallisneria spiralis*

(ا) النبات المذكر
(ح) النبات المؤنث
(ب) زهرة متاعية مكبرة
( ) زهرة طلعية مكبرة منفصلة عن النبات المذكر وقت التلقيح

لها غطاء خارجى ، وكثافتها النوعية مثل كثافة الماء الموجودة به ، و بذلك تتحرك فى الماء لأقل حركة للتيار ، وعلى ذلك يسهل ملامستها للمياسم . وقد يحدث التلقيح على سطح الماء حيث كثافة حبوب اللقاح أقل من كثافة الماء و بذلك تكون خفيفة وتعوم على السطح كما فى نبات Ruppia الذى يكثر وجوده بمياه مصر المالحة . أما فى حالة النبات المائى Vallisneria الذى لا يوجد منه أنواع مصرية فان الأزهار الطلعية تنفصل عن النبات الأصلى وقت التلقيح ، وترتفع على سطح الماء حيث تتفتح ، وتعوم بشكل قوارب صغيرة إلى الأزهار المتاعية التى فى نفس هذا الوقت ترتفع فوق سطح المـاء باستطالة أعناقها الملتوية بشكل حلزونى . و بعـد أن يتم التلقيح والاخصاب ، فان الزهرة المتاعية ترجع إلى حالتها الأولى أسفل المـاء بانكماش عنقها الحلزونى (١)

(التلقيح بمساعدة الرياح)

تسمى الأزهار التى تتلقح تلقيحاً خلطياً بواسطة الرياح ريحيـة التلقيح Anemophilous ، وتوجد هذه فى جميع معراة البزور ، وفى كثير من ذوات الفلقة الواحدة مثـل النجيلية والسعدية والنخيلية ، وفى بعض ذوات الفلقتين العديمة البتلات مثـل الحور والبلوط والبندق والحميض والعائلة الرمرامية ، وفى بعض النباتات العديدة البتلات مثل Thalictrum (من الشقيقية) و Poterium (من الوردية) ولسان الحمل (من الحملية) ، وتقريباً لا توجد أزهار تتلقح بالرياح فى ملتحمة البتلات إلا فى أحوال نادرة جدا كما فى الشبيط (من المركبة) . والنباتات ريحية التلقيح تعـد أقل رقياً من حشرية التلقيح وهى فى الغالب تتصف بالصفات الآتيـة : أزهارها صغيرة عادة وغير ظاهرة ولا رائحة لها ولا لون ولا يوجد بها الرحيق حيث لا قدرة لها على إفرازه ، وحبوب لقاحها وافرة جدا وسطحها ناعم جاف ، والمتك من النوع المتحرك الذى يهتز لأقل حركة تحدثها الرياح . والخيوط طويلة ورفيعة ، أما مياسمها فالغـالب أن تكون كبيرة جدا ريشية الشكل

(١) بعض النباتات التى تعيش قرب المياه تتلقح خلطيا بواسطة القواقع كما فى نبات *aspidistra* ونبات *Calla Pallustris* حيث تخرج هذه القواقع من المياه وتتغذى على ماتخرجه الأزهار من الرحيق والطلع الذى تنقله من زهرة الى زهرة أخرى

ومهيأة لهذا النوع من حبوب اللقاح ، والقلم قصير لأنه ليس له أهمية تذكر فى هذه الحالة .

(التلقيح بمساعدة الحشرات)(١)

تسمى الأزهار التى تتلقح تلقيحاً خلطياً بواسطة الحشرات حشرية التلقيح Entomophilous ، و يحدث فى أرقى النباتات الموجودة بمجموعتى عديمة البتلات وعديدة البتلات . وأما ملتحمة البتلات فتتلقح جميعها تقريباً بواسطة الحشرات . وجميع الأزهار الـكبيرة ذات الألوان الزاهيـة فى ذوات الفلقة الواحدة تتلقح أيضاً بالحشرات . ومن صفات هذه الأزهار أن تكون ذات بتلات ملونة بألوان شتى ، وكذلك بعض الأزهار تكون ذات سبلات كبيرة ملونة . وغالبا ماتكون الأزهار غير منتظمة بالنسبة لتحوير شكل التويج إلى مايشبه الشفة أو الجيب أو المهماز . و يوجد بها الرحيق الذى يفرز من غدد موضوعة فى أماكن مختلفـة بالزهرة أو بالنبات . حبوبها اللقاحية أقل من ريحية التلقيح ، ونجد فى كثير من النباتات عددا قليلا من الأسدية بالزهرة حيث قد تختزل فى كثير من الأحوال إلى ٤ أو ٢ وأحيانا إلى سداة واحدة أو نصف سداة ، و باقى الأسدية تصير عقيمة ، أو تتحول إلى أجزاء بتلية جذابة . وسطح حبوب اللقاح يكون فى العادة منمقا بأشكال مختلفة ، أو يكون شوكيا أو لزجا وكل ذلك مما يساعدها على التعلق ببعضها لتكون كتلا أو لتتعلق بأجسام الحشرات ، و بذلك يسهل نقلها . ومياسم هذه الأزهار صغيرة بالنسبة لغيرها وفى الغالب تكون على شكل رأس الدبوس ، أو على شكل فرعين أو صفيحتين . وعند نضوجها تخرج سائلا لزجا تلتصق به الحبوب اللقاحية و يسهل إنباتها . وأهم الحشرات التى تقوم بعملية التلقيح هى الفراشـات ، وأبو الدقيق ، والنحل والذباب ، والزنابير والخنافس الصغيرة . والصفات المتقدمة للأزهار الحشرية التلقيح هى أكبر مساعد لاهتداء الحشرة إلى نوع الزهرة المطلوبة حيث تتغذى الحشرات بالرحيق وأحيانا بحبوب اللقـاح و بذا تؤدى الخدمة الغير مقصودة للنبات

موضع الرحيق : يفرز الرحيق من الغدد الرحيقية Nectaries الموجودة فى أوضاع مختلفة من الزهرة ، وهو مادة حلوة عسلية قد تفرز من قرص غدى علوى

(١) بعض النباتات تتلقح بواسطة الطيور ، ويغلب فى أزهار هذه النباتات أن تكون كبيرة الحجم كما فى نبات الباسيفلورا ، وفى نبات *Strelitzia* المحتوى على أزهار ذات لون زاه وبكل زهرة شفة كبيرة ، ويوجد بنبات *Marcgravia* قنابات كبيرة وكل قنابة تشبه الاناء ويحمل بها الرحيق الذى يساعد على جذب الطيور نحو النبات

كافى الخيمية، أو سفلى كما فى العنب . وقد توجد الغدد منفصلة على التخت كما فى الودنة ، أو قرب قاعدة الأسدية كما فى الصليبية والقرنفلية ، أو عند قاعدة القلم كما فى المركبة،أو على السبلات كما فى Malpighia ، أو على قاعدة البتلات كما فى بعض أنواع الشقيق،أو على أطراف البتلات المهمازية كما فى العايق ، أو على سوار غدى خاص كما فى الحبة السوداء . أو على امتداد من قاعدة السداء كما فى البنفسج أو على جوانب الكرابل كما فى زهرة Caltha . وغالباً ماتوجد خطوط على البتلات تتجه نحو الغدد وتكون مايسمى بمرشد الرحيق . (١)

نرى مما سبق أن الرحيق إما أن يكون سهل الوصول إليه أو صعب الوصول إليه . فاذا سهل الوصول إليه أى كان مكشوفا اجتذب إليه كثيراً من أصناف الحشرات المختلفة التى تقوم بتلقيح النبات تلقيحا خلطيا وأحيانا ذاتيا . ولكن الرحيق فى كثير من الأحوال يفرز ويخزن فى قاعدة التويج الأنبوبى كما فى المركبة والشفوية ، أو فى أمكنة يصعب الوصول إليها إلا على الحشرات التى لها خراطيم طويلة . وإذا دخلت حشرة منها التويج يعلق اللقاح بخرطومها أو بمنطقة معلومة من جسمها . وإذا صادف وانتقلت حشرة مما على جسمها اللقاح إلى زهرة أخرى ومست هـذه المنطقة المعلومة من جسمها ميسم الزهرة فانه يحدث بها التلقيح الخلطى .

إختصاص بعض الحشرات بتلقيح أنواع خاصة من الأزهار : قد يوجد بالزهرة رائحة خاصة أو لون مناسب يعمل على جذب الحشرة إليها . وكثيراً مانجد تركيب الزهرة يوافق جسم الحشرة الملقحة ، وأحيانا قد يقتصر النبات على هـذا النوع الخاص من الحشرات ولا يمكن تلقيح أزهاره بسواه .

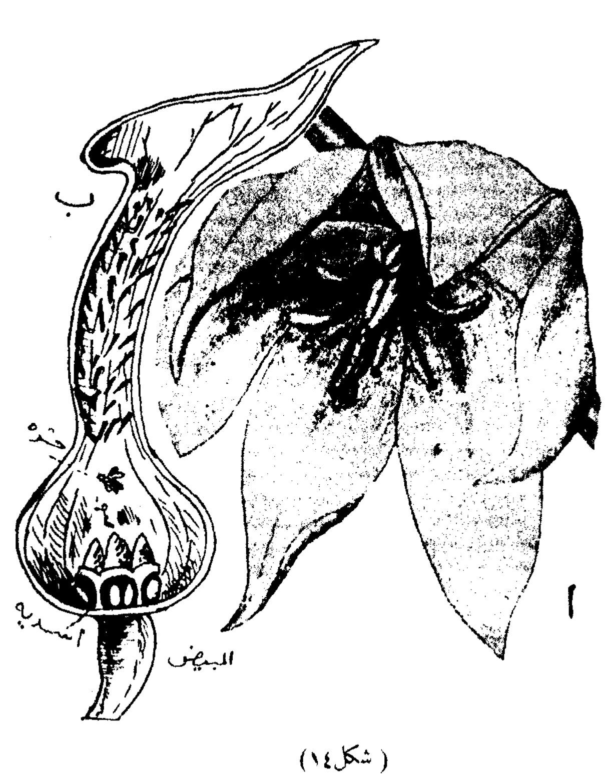
فاذا صادف ونقل النبات من بيئته الأصلية إلى مكان آخر لاتوجد به حشرته الملقحة فان النبات كما دلت على ذلك التجارب لا يعطى ثماراً مخصبة، بل قد يصير

(١) توجد الغدد أحيانا على أجزاء مختلفة من الأعضاء الخضرية . فقد نجدها على أعناق الاوراق كما فى الباسيفلورا أحيانا، أو على العرق الوسطى أسفل النصل كما فى القطن . وفى كثير من أنواع القطن توجد غدة أسفل كل وريقة من وريقات تحت الكأس، كما أنه قد تتكون غدد أخرى أسفل الكأس أمام كل وريقتين من وريقات تحت الكاس وبذلك تتبادل مع الغدد السابقة . وتعمل جميع هذه الغدد على جلب الحشرات وتسمى غددا لازهرية — *Extrafloral nectaries* لانها توجد خارج الزهرة وتتكون على الاجزاء الخضرية

عقيما أو يتوالد توالديا بكريا رغما من نمو أعضائه التناسلية نمواً حسنا . ومن أمثلة هـذه الحشرات المختصة ببعض الأزهار ما يأتى :-

١) نوع الذباب المسمى Carrion flies ، الذى يزور الرمم ذات الرائحة النتنة ، يختص بتلقيح بعض أنواع Aristolochia ونباتات القلقاسية . حيث تجذب رائحة هذه الأزهار جميع أنواع هذا الذباب لزيارتها فيساعد على تلقيحها .

مثلا فى نبات الأريستولوخيا نجد الزهرة بروتوجينية والغلاف الزهرى ملتحما بشكل أنبوبة مستطيلة ذات عنق ضيق . ويبطن هـذا العنق جملة شعور صلبة متجهة إلى أسفل . والذبابة الحاملة لحبوب اللقاح تدخل بسهولة إلى أسفل الغلاف الملتحم ولكن يصعب خروجها بالنسبة لاتجاه هـذه الشعور . ولكن بعد أن يتم التلقيح تذبل هـذه الشعور وتخرج



(شكل ١٤)
ا زهرة البوتا .
ب زهرة أرستولوخيا

الحشرة حاملة لقاحا جديدا إلى زهرة أخرى . وفى بعض نباتات القلقاسية يحدث التلقيح بهـذا النوع من الذباب وبنفس الطريقة .

٢) يختص نوع الزنابير المسمى Blastophaga بتلقيح التين الأزميرلى . وجهاز وضع البيض فيها قصير، وبذلك لايمكنها أن تضع بيضها إلا فى الأزهار المتاعية القصيرة القلم الموجودة بالتين البرى . وأما حشرة الجميز Sycophaga فانها

تطيل جهاز وضع بيضها عن الحشرة الأولى وتختص غالباً بالجميز (راجع التلقيح بالتوتية) .

٣) فراشة اليوكا Yucca moth ، وهذه الفراشة تخرج من شرنقتها الموجودة بالتربة وقت تزهير نبات اليوكا . والزهرة لاتتلقح إلا بهـذا النوع من الحشرات ولايمكن تلقيحها ذاتيا حيث المياسم بعيدة عن الأسدية . ويرقات هـذه الحشرة تعتمد فى غذائها على البيضات الموجودة فى مبيض الزهرة . لذلك نجد للحشرة والنبات توزيعا جغرافيا واحداً . والفراشة تخرج ليلا وتجمع أولا حبوب اللقاح من الزهرة،ثم تبدأ فى وضع بيضها عادة فى زهرة أخرى . وفى أثناء انتقالها هـذا إلى الزهرة الثانية تمر بالمياسم فتلقحها،وتضع بيضها فى المبيض بعد ثقبه . ونضوج البزور و بلوغ يرقات الحشرة يستمران سويا . وتتغذى اليرقات على بعض البزور.ثم تخرج من الثمرة إلى التربة المجاورة للنبات وتبقى ساكنة فى شرنقتها طول الشتاء ثم تخرج منها الفراشة وقت تزهير النبات وتعيد سيرتها الأولى . وربما لعملية ثقب المبيض بواسطة الحشرة ميزة خاصة من التنبيه لتكوين البزور. وهذه الميزة قد تأصلت فى النبات وصارت عادة لامفر منها، حتى أنه فى حالة التلقيح الصناعى لابد من ثقب المبيض للتنبيه أيضاً .

أهمية الحشرات فى التلقيح : كثير من الأزهار المهيأة للتلقيح الخلطى ، كما فى حالة نباتات العائلة البقلية والشفوية ، إذا منعت عنها الحشرات لايحدث فيها إخصاب خلطى ، وعلى ذلك فهى لاتنتج إلا بزوراً قليلة أو لاتنتج شيئاً . ومن أهم الأمثلة على ذلك الفول الرومى ، حيث عند امتناع الحشرات عنه ينتج بزوراً قليلة . ولكن بعض النباتات المهيأة للتلقيح الخلطى إذا منعت عنها الحشرات فانها تلجأ إلى التلقيح الذاتى وتعطى بزوراً كثيرة كما فى حالة البازلاء والدخان . وأما فى الفول الرومى واللوتس Lotus و بعض أنواع البرسيم ، فلابد من مؤثر خارجى يلمس الشعور الموجودة على الميسم ليحدث فيها التنبية . وطبعا هذا المؤثر هو من الحشرات .

(التلقيح الصناعى)

يلجأ الانسان إلى عملية التلقيح الصناعى عند مايراد ايجاد نباتات جديدة ذات صفات ممتازة . فاذا فرض وكانت هذه الصفات موجودة بعدة نباتات ويراد

حصرها أو جمعها فى نباتات قليلة ، فان الانسان يلجأ إلى هذه الطريقة التى يستخدمها مربى النباتات . فاذا وجد لدينا قمح مبكر فى النضوج وآخر وافر المحصول وذات مادة جلوتينية وافرة فانه يمكن تلقيحهما ببعضهما حتى نحصل على نبات جديد ذات صفات مستحسنة . وكذلك الحال فى البازلاء ذات الزهور المختلفة الألوان وذات البزور المتباينة الأحجام ، فان المربى يمكنه أن يلقح مايختاره من هذه الأصناف ليخرج جديداً مرغوبا فيه للأسواق .

وثانى فائدة ينالها المربى من التلقيح الصناعى هى ايجاد المناعة ببعض النباتات ضد كثير من الأمراض الوبائية المنتشرة بالمحاصيل . مثلا فى القطن نجد أصنافا ذات مناعة طبيعية ضد مرض الذبول Fusarium كالأشمونى، ولكن صفاتها التجارية مثل متانة التيلة ونعومتها وطولها لاتماثل السكلاريدس السهل الاصابة بهذا المرض والمرغوب فى الأسواق بالنسبة لتيلته . و بذلك أجرى التلقيح الصناعى بين هذين الصنفين ، ووجدت سلالات جديدة ذات صفات ممتازة تقارب صفات السكلاريدس فى طول التيلة والنعومة ، كما أن بعضها ذو مناعة ضد مرض الذبول ، ويشابه الأشمونى تماما فى هـذه الصفة . والصنف الجديد المسمى جيزة ١٢ من السلالات الجديدة التى تولدت بهذه الطريقة،وهو منيع ضد مرض الذبول،ويفوق الأشمونى فى تيلته من جهة الطول والمتانة .

وقصارى القول ، أصبح فى مقدور المربين أن يشكلوا ويستحدثوا كثيراً من النباتات بواسطة إجراء التلقيح الصناعى بينها . وقبل البدء فى هذه العملية يلزم المربى أن يعرف ويحدد الغرض الحقيقى الذى يرمى إليه . وإجراء الطريقة يختلف باختلاف بناء الأزهار وتركيبها التشريحى ، لذلك يجب أن تكون على علم تام بما يأتى قبل البدء فى التلقيح : يلزم أن تكون ملما بتركيب الزهرة من حيث الالتحام وعدمه فى جميع المحيطات الزهرية . كذلك يلزم معرفة عدد الأسدية والمياسم ومتى تنضج ، وهل يتم هذا النضوج قبل تفتح الزهرة أو بعده ، وهل الأسدية تبلغ قبل المياسم أو العكس . ويلزم معرفة مظهر المياسم عند ماتتهيأ لقبول اللقاح . حيث أن بعض المياسم عندما تبلغ تصبح رطبة لزجة . وفى بعض الأحوال تتضخم وتظهر خشنة الملمس وتكون مغطاة بنتوءات صغيرة . وفى

المياسم الثنائية الفصوص يفترق الفصان عند البلوغ و يلتوى كل منها إلى الخارج . و بعد أن تكون على علم بماسبق يلزم اتباع ما يأتى بالترتيب : —

١) الانتخاب : ينتخب النبات وكذلك الأزهار التى يراد أن تكون حاملة للبزور ، أى النبات والأزهار التى يراد اتخاذها أما . و يجب أن يحصل هـذا الانتخاب قبل أن تتفتح الزهرة وقبل أن تبلغ الأعضاء الأساسية ، و إلا حصل التلقيح . و إذا كانت الأزهار عديدة ومتلاصقة كما فى القمح يجب أن ينتخب قليل منها و يزال الباقى حتى يكون لدى الأزهار المنتخبة بعد تلقيحها فرصة للنمو أكثر . وفى القمح عادة تنتخب السنيبلات الوسطى وتزال العليا و بعض السفلى الموجودة على محور السنبلة الأصلى ، وفى كل سنيبلة تزال منها الأزهار العليا التى تكون عقيمة عادة أو التى تعطى حبوبا ضعيفة ، و يجب ألا يزيد عدد أزهار كل سنيبلة عن ٢ ، و يتراوح عدد الأزهار المتروكة فى جميع السنبلة من ١٠ — ١٢ . وفى نفس هذا الوقت يجب انتخاب النبات المراد أخذ اللقاح منه والمحافظة عليه حتى لا يأتيه لقاح من الخارج بواسطة الرياح أو الحشرات ، ولذا يجب حفظه فى كيس من الورق .

٢) إزالة الأسدية Emasculation من الأم : تفتح الزهرة وتنزع منها الأسدية بواسطة ملقط دقيق الأطراف ، وذلك بأن يقبض على كل سداة من خيطها حتى لا تنفرط حبوب اللقاح من متوكها . وإذا كانت البتلات متصلة بالأنبوبة السدائية من الأسفل كما فى القطن حسن قطع البتلات والأنبوبة السدائية من أسفل ، و إذا كانت الأسدية فوق بتلية كما فى زهرة الربيع يقص التويج بمقص دقيق مع المحافظة على سلامة القلم إذا كان طويلا.(١) و بعد إزالة الأسـدية يجب حفظ الزهرة أو الفرع الحامل لها فى كيس من الورق يمنع دخول الحشرات إليها ويحول دون التلقيح بالرياح ، ثم يترك الميسم حتى يبلغ و يستغرق ذلك مدة تختلف باختلاف الأزهار .

٣) التلقيح : عند ما يتهيأ ميسم الزهرة المتخذة أمـًّـا لقبول اللقاح ، تؤخذ بعض الأسدية البالغة من أزهار نبات الأب وتجمع فى زجاجة ساعة نظيفة وتفرط منها حبوب اللقاح ، ثم تنقل هذه بواسطة إبرة نظيفة أو فرشة دقيقة إلى مياسم

(١) وتوجد طرق مختلفة لازالة الأسدية تتوقف على كيفية بناء الزهرة وعلى من يقوم بعملية التلقيح

أزهار الأم لتلقيحها . و بالطبع لابد أن تكون هذه الحبوب نقية ومن نفس الأب المحفوظة أزهاره بالـكيس .

٤) يجب بعد حدوث التلقيح أن تحفظ الزهرة ثانية فى كيس من الورق ، وتبقى فيه حتى يتم إخصاب البزور وتبدأ الثمرة فى النمو ، ثم تزال الـكيس

٥) ولما كانت هذه الثمار والبزور الداخلة فيها ذات قيمة كبيرة لأن لها صفات خاصة ، وجب حفظها فى كيس آخر من الشاش يمنع عنها ضرر الحشرات والطيور حتى تنضج البزور وتجمع . وفى العادة تكون البزور ضعيفة ولـكن الجنين الموجود داخلها كامل النمو . وتسمى النباتات الناشئة من هذه البزور بالنباتات الهجينية Hybrids ، والهجين هو النبات الناشىء من الاخصاب الخلطى بين أبوين مختلفين قليلا كما فى حالة الهجن الصنفية ، أو كثيراً كما فى حالة الهجن النوعية ، أو الجنسية التى لا توجد إلا نادراً .

ولا نستطيع إيضاح ما يحدث فى عملية الاخصاب إلا بعد معرفة تشريح البيضة وحبة اللقاح ، وستجد ذلك موضحا فى الباب القادم مع موجز بسيط عن عملية الاخصاب .

فائدة الاخصاب الخلطى

قد دلت التجارب العديدة والمشاهدات الدقيقة على أن أغلب الأزهار التى تتلقح خلطيا تعطى بعد حدوث الاخصاب أقوى عينة من البزور . وقد وجد أن أحسن نتيجة كانت عند ما تم التلقيح بين زهرتين على نباتين من نوع واحد . وتـكون الهجن الناشئة عادة أسرع نموا وتزهر مبكرا وتنتج أزهاراً أكثر من الأبوين . و يعزى هذا إلى ما نعرفه من قواعد الوراثة المعلومة ، فانه عند تكوين الجنين بطريقة التناسل الجنسى يرث صفاته من صفات الأبوين على السواء . وعنـد الاخصاب تجتمع هذه الصفات المتباينة قليلا أو كثيرا . وباجتماعها معا تصبح الزرية الناتجة أقوى من الأبوين . ولـكن فى حالة الاخصاب الذاتى ، نجد أن صفات الجنين أو الزرية الجديدة تشابه صفات الأبوين تقريبا ، وبذلك لا يزداد عنهما شيئا فى الغالب .

وعمل داروين بعض أبحاثه على زهرة نبات البريمولا ذات الميسم الطويل وذات الميسم القصير . وكانت نتيجة التلقيح الخلطى حسنة ولـكن التلقيح

الذاتى لم يأت بنتيجة مرضية . ومن ذلك استنتج أن الاخصاب الخلطى أنفع للنباتات من الذاتى . ولكن الواقع أن الاخصاب الذاتى لاينتج منه أدنى ضرر، وخصوصا فى حالة النباتات التى تتلقح ذاتيا بطبيعتها . والدليل على ذلك مانجده فى النباتات العديدة التى ظلت طول حياتها تتلقح تلقيحا ذاتيا كما فى بعض الحشائش، والشعير والزمير وغيرها من النباتات التى لاتتفتح أزهارها إلا بعد عملية الاخصاب، وهذه لم يحصل أدنى انحطاط فى رتبتها .

ولم تكن نتيجة تلقيح البرميولا ذاتيا نتيجة مرضية، لأن هذا النبات يغلب فيه التلقيح الخلطى دائماً . وحينئذ تتوقف الزرية الجديدة على صفات الأبوين وعلى تركيبهما الكروموزومى قبل عملية التلقيح . فالنباتات التى من عادتها أن تتلقح تلقيحا خلطيا، يكون تركيبها الكروموزومى غير متجانس Heterozygous، وعند تلقيحها ذاتيا، يحدث انحطاط تدريجى فى بعض أفراد الزرية الجديدة. وهذا الانحطاط ناشىء عن انفصال بعض حوامل الصفات الوراثية من بعضها، و تكوين سلالات نقية جديدة . ولايحدث للنباتات المتجانسة التركيب Homozygous أو التى تتلقح ذاتيا بطبيعتها أى ضرر إذا لقحت ذاتيا .

الباب الثالث

تشريح الأعضاء الأساسية (١)

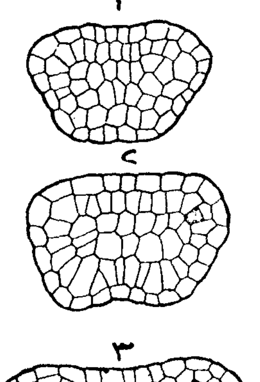
(السداة)

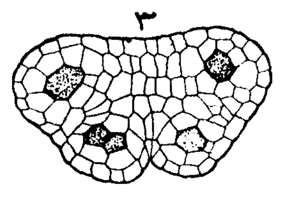
السداة ورقة متحورة لحمل الأوعية التى بها حبوب اللقاح ، وهى فى منشأها على محور الزهرة تشبه تماما الورقة العادية فى منشأها على ساق النبات . وفى الأزهار العديدة الأسدية ، نجد أن الأسدية تنشأ فى تعاقب قمى . و إذا تصادف وحصل ازدواج بالزهرة نجد أن السداة تتحول إلى بتلة أو ورقة خضراء ، وهذه كلها شواهد تثبت أن السداة ورقة متحورة لحمل الأكياس اللقاحية . وأحسن دليل يؤيد ذلك نجده فى النباتات البزرية القديمة المتحجرة حيث توجد الأكياس اللقاحية محمولة على ورقة تشبه الورقة العادية . وخيط السداة يمثل عنق الورقة والمتك يمثل النصل والموصل هو الضلع الوسطى .

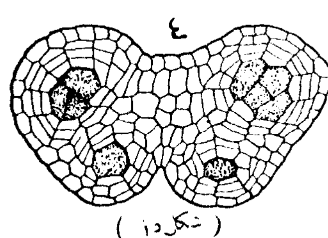
تكوين السداة : تظهر فى مبدأها كنتوء مستدير Papilla على محور الزهرة. و بتشريح هذا النتوء نجده مكوناً من بشرة داخلها نسيج بارنشيمى فى وسطه حزمة وعائية . وفى الغالب ينمو كل نتوء و يكون سداة واحدة . ولكن فى النادر مايتفرع هذا البروز و يعطى سداتين ، كما هو الحال فى الأسدية الأربعة الطويلة فى الصليبية ، والأربعة الأخرى فى زهرة أبو قرن ، وكذلك الحال فى الأسدية التى يحصل فيها ازدواج ، حيث يتضاعف عدد الأسدية . وفى بعض الحالات لايتفرع النتوء إلى فرعين بل تخرج منه أفرع عديدة كما فى زهرة الرصاف CaPParis ، وهذه الأفرع قد تلتحم كما فى القطن . و يتكون المتك قبل الخيط بمدة طويلة . وعند عمل قطاع طولى فى البرعم الزهرى الصغير نجد المتك تقريباً قد كمل نموه بينما الخيط لم يتكون منه شىء .

(١) عرفنا مما سبق فى الزهرة أنه يوجد تماثل و تشابه فى الشكل بين بناء الزهرة والفرع الخضرى من حيث نشوء الاوراق الزهرية على الحامل الزهرى وترتيبها الحلزونى أو المحيطى (ويوجد الترتيب المحيطى بالأزهار أكثر مما فى السوق الخضرية) . إلا أنه يوجد مميز خاص للزهرة تتميز به عن الفرع الخضرى ، وهو وجود أعضاء التناسل التى توجد

تكوين الأكياس الجرثومية : فى ابتداء تكوين المتك تكون طبقة القشرة الموجودة تحت البشرة مكونة من طبقة واحدة من خلايا تحيط بالنسيج الداخلى. وبنمو المتك تظهر عدة خلايا كبيرة من خلايا القشرة تأخذ فى النمو ، ولسرعة نموها تتميز أربع زوايا فى المتك الصغير . هذه الخلايا الكبيرة التى توجد فى أركان المتك وتحت البشرة مباشرة تسمى بالخلايا الانشائية Archesporium ، ويوجد منها خلايا عديدة فى كل ركن مرصوصة فوق بعضها على طول المتك . وبعمل قطاع عرضى تظهر خلية أو أكثر تمثل صفوف الخلايا الانشائية التى ينشأ منها كيس جرثومى فى كل ركن أو زاوية من زوايا المتك . وكل خلية إنشائية من خلايا أركان المتك تنقسم بجدار مواز لسطحه إلى قسمين : خلية خارجية ينشأ منها جدار المتك وتسمى Outer parietal cell. وخلية داخلية تنشأ منها الجراثيم اللقاحية ، وتسمى بالخلية الجرثومية Sporogenous cell . فالخلية الخارجية تنقسم بجدر موازية للجدار الأول إلى ثلاث خلايا غالباً . فمن الخلية الخارجية التى بقرب البشرة ومثيلاتها (من الخلايا الخارجية التى تتكون بنفس الطريقة من نصف الخلية الانشائية الخارجى) تتكون الطبقة الليفية المسماة بالأوندوسيم Endothium ، ومن التى تليها تتكون الطبقة الوسطى . ومن الخلية الداخلية التى تلاصق النسيج الجرثومى تتكون طبقة النسيج المغذى Tapetum . وبنمو الكيس اللقاحى يزداد فى الطبقة الليفية مقدار النشاء الذى







(شكل ١٥)
أطوار نمو المتك (١) ظهور البشرة وتميزها من الخلايا الموجودة أسفلها (٢) ظهور خلية انشائية (٣) ظهور خلايا انشائية فى أركان المتك الاربعة (٤) ظهور الطبقات الثلاثة خارج الطبقة الجرثومية

داخل الأعضاء الاساسية وبواسطتها تتكاثر النباتات . وهذه الأعضاء لا يوجد لها مثيل على الفرع الخضرى . وكثيرا ماتسمى البيضات *ovules* والأكياس اللقاحية والوريقات الحاملة لها أى الكرابل والأسدية أعضاء للتناسل ، وكذلك قد تسمى الزهرة التى بها نوع واحد من هذه بأنها زهرة مذكرة أو مؤنثة . ولكن كل هذه

يساعد على زيادة سمك جدر خلايا هذه الطبقة .

وأما الخلية الجرثومية (نصف الخلية الانشائية الداخلى) مع مثيلاتها فانها تزداد فى الحجم ثم تنقسم إلى عدد من الخلايا المعروفة بالخلايا الأمية اللقاحية حيث تتكون منها حبوب اللقاح . وجميع هذه الخطوات فى تكوين الكيس الجرثومى ثابتة فى جميع متوك النباتات الزهرية .

وتمتاز الخلايا الأمية عن جميع الخلايا الأخرى بمنشئها وكبر نواياتها ، ورقة جدرها ، وكثرة مادتها البروتوبلازمية ، ويختلف عددها فى الكيس اللقاحى باختلاف المتوك . وتحيط الطبقة المغذية بجميع الخلايا الأمية ، وهذه الطبقة مكونة من خلايا كبيرة ذات جدر رقيقة ومحتويات حبيبية غذائية . ووظيفتها تغذية حبوب اللقاح المتكونة من الخلايا الأمية . وبعد تأدية وظيفتها تستهلك وتختفى . وقد يظهر أثرها أحيانا حول الكيس اللقاحى من الداخل بعد بلوغ المتك . وتكون الخلايا الأمية فى أول تكوينها مضلعة وبذا تصبح متلاصقة تماما ولا

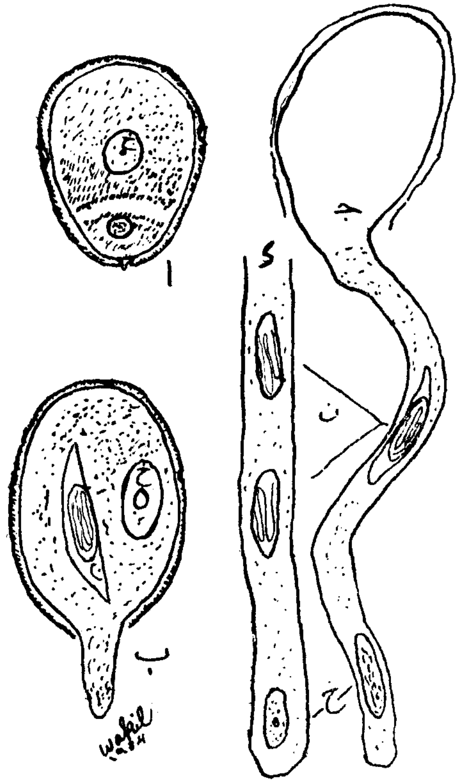
(شكل ١٦) الكيس اللقاحى
(٢) الطبقة المغذية تحيط بالخلايا الأمية اللقاحية المتلاصقة مع بعضها
(١) قد استدارت الخلايا الأمية وأخذ كثير منها فى الانقسام المختزل
(٣) الكيس اللقاحى ظاهر به الطبقات الثلاث الخارجية . الطبقة الليفية فيها النشاء .
تم انقسام الخلايا الأمية ولم تزل حبوب اللقاح متماسكة كل أربع مع بعضها

الاصطلاحات القديمة الخاصة بالزهرة بنيت على فكرة خطأ ، لأن النباتيين قديما لم يعرفوا الجزء الحقيقى الخاص بالتناسل فى النباتات الزهرية ، وفى غالب النباتات العديمة الازهار . فالسداة ، والكربلة ، والبيضة ، والكيس اللقاحى ليست أعضاء تناسلية ، وإنما كل هذه أجزاء من الطور الجرثومى للنبات قد تحورت لتستطيع القيام بوظيفتها الخاصة بها ، وهى انتاج حبوب اللقاح ، وخلية الكيس الجنينى ، ومن هذين تنتج أعضاء التناسل الحقيقية التى بواسطتها يحدث التناسل . ويحسن بنا أن نسمى الزهرة التى بها أسدية فقط زهرة سدائية أو طلعية ، والتى بها كرابل فقط زهرة كربلية أو متاعية

يوجد بينها مسافات بينية . وقبل أن تنقسم تستدير ، وبذا توجد بينها المسافات البينية . فتنقسم نواة كل خلية بواسطة الانقسام المختزل(١) إلى ٢ ثم إلى ٤ نوايات يتكون منها ٤ خلايا منفصلة عادة وهى حبوب اللقاح . وبذلك يتم تكوين كيس اللقاح وبداخله الحبوب اللقاحية (٢)

وقد يوجد بعض شواذ ولكنها نادرة ، فمثلا فى بعض الحالات نجد بعضاً من الخلايا الجرثومية لا تنقسم لتكون الخلايا الأمية ولكنها تبقى عقيمة مكونة أشرطة عرضية بين حبوب اللقاح ، ومن ثم تظهر بالمتك عند بلوغه جملة أكياس لقاحية ، وهذا يحدث كثيراً فى تحت العائلة الطلحية .

وفى النبات المائى المسمى Zostera ، تنقسم الخلية الانشائية بجدار طولى وليس بجدار مواز لسطح المتك ، وبالمثل فان الخلية الداخلية الجرثومية تستمر فى هذا الانقسام الطولى لتتكون عدة خلايا أمية لقاحية . وكذلك تنقسم كل خلية أمية طولياً ليتكون منها الأربع



(شكل ١٧) . الطور الجاميطى المذكر
(ا) حبة لقاح بها ٣ ثقوب للانبات . بدأت الأنبوبة اللقاحية تخرج من الثقب الأسفل . (ب) خروج الأنبوبة اللقاحية . (ح) استطالة الأنبوبه وخروج البروتوبلازم مع النواة الخضرية خ ، والنواة التناسلية ن (.) انقسام النواة التناسلية فى الأنبوبة اللقاحية

(١) هذا الانقسام المسمى *Meiosis* يحدث مرة واحدة فقط فى كل دورة كاملة من حياة النبات ، ويحدث عند تكوين الجراثيم من خلاياها الأمية ، فتنتج بواسطته الجراثيم التزاوجية بكافة أنواعها فى النباتات الزهرية وغير الزهرية . وعند انقسام النواة الى قسمين يختزل عدد الكروموزومات فى كل قسم إلى النصف . وعند انقسام كل قسم مرة أخرى ، فانه ينقسم بالطريقة العادية ، وبذلك يوجد خليتان من حبوب اللقاح الأربعة مختلفتان عن بعضهما من حيث توزيع الصفات الوراثية ، لأن الكروموزومات لم تتوزع عليهما بالتماثل ، ولذلك يسمى هذا الانقسام *Heterotypic* بالنسبة لنواتجه المختلفة عما فى حالة الانقسام العادى .

(٢) وبتشريح المتك البالغ ، نجده مكونا من أربعة أكياس لقاحية ، وكل كيس متكون من البشرة الخارجية وبداخلها طبقة الخلايا الليفية المتكونة من الخلايا السميكة الميتة ، وأما الخلايا الدقيقة فلا توجد الا فى أماكن الانفتاح الموجودة أمام حواجز الأكياس اللقاحية (شكل ٦) .

جراثيم الطولية الخيطية .

حبوب اللقاح : بعد تكوين حبوب اللقاح من الخلايا الأمية ، تنقسم نواة الحبة مباشرة إلى نواتين قبل انفتاح المتك وانتثار اللقاح . والنواتان موجودتان وسط البروتوبلازم ، ويمثلان خليتين ليس بينهما جدار ، بل بينهما شريط من البروتوبلازم : إحداهما صغيرة هى الخلية التناسلية أو التوالدية ، والثانية كبيرة وهى الخلية الخضرية لحبة اللقاح .

وحبوب اللقاح فى الغالب منفصلة عن بعضها ، ولكن قد يلتصق أحيانا كل ٤ أو مضاعفاتها مع بعض كما فى عائلة السمار Juncaceae ، وبعض أجناس الطلحية .

وقد لوحظت أيضا هذه الخاصية فى حبوب لقاح القشطة حيث تلتصق كل ٤ حبوب أو كل اثنتين مع بعضهما .

وفى العائلة الأركدية يلتصق ناتج الخلية الأمية وهى الحبوب الأربع . وتتجمع مع بعضها فى كتل كبيرة تسمى كل مجموعة Pollinium . وفى الحرير النباتى تتكون الحبوب اللقاحية من الخلية الأمية فى سلسلة طويلة (على الشكل الذى ستجده فى انقسام الخلية الأمية للكيس الجنينى) . وفى هذه الحالة لا تنفصل الحبوب عن بعضها مطلقا . لأن الحبوب الأربع تظل محفوظة داخل جدار الخلية الأمية الذى لا يذوب ولا يمحى كما هى العادة ، ثم تتجمع أيضا مع بعضها فى مجاميع كما فى الأركدية . وتختلف حبوب اللقاح فى صورتها ، وحجمها ، ولونها ، وتنميقها . ويغلف الحبة من الخارج غطاء سلولوزى سميك يسمى بالغطاء الخارجى Exine منمق بعلامات مختلفة . ويبطن هذا الغطاء غطاء سلولوزى شفاف يسمى بالغطاء الداخلى Intine . ويوجد النشاء ، والسكر ، والزيت ، وغيرها من المواد الغذائية فى السيتوبلازم . ويصعب إنبات حبوب اللقاح صناعيا فى بعض النباتات . ولكن اذا وضعت بعض حبوب اللقاح فى محلول مخفف من السكر ١٥ — ٢٠ ./. وحفظت على درجة حرارة مناسبة لمدة معلومة من الزمن ، فانها تمتص شيئا من ماء هذا المحلول ، وتخرج الأنبوبة اللقاحية التى قد تبلغ أحيانا بضع ملليمترات . وفى بعض التجارب قد نبت كثير من حبوب لقاح الليمون الحلو والأضاليا بعد ١٨ ساعة على نفس نسبة السكر السابقة . وأنبوبة اللقاح هى نتوء من الغطاء الداخلى ، وتخرج من الأمكنة الرقيقة المسماة بثقوب الانبات فى الغطاء الخارجى . وتسير

النواتان الموجودتان فى حبة اللقاح أثناء إنباتها فى الأنبوبة اللقاحية . وينتهي الأمر بنواة الخلية الخضرية إلى التحلل والاختفاء . أما نواة الخليــة التناسلية فتنقسم إلى قسمين يدخلان فى عملية الاخصاب . وغالبا مايحدث هذا الانقسام بعد خروج النواة فى الأنبوبة اللقاحية (شكل ١٧ ى) . وقلما يحدث فيهــا الانقسام أثناء وجودها فى حبة اللقاح . ويطلق على جميع النوايات الموجودة داخلها وما يحيط بها من البروتوبلازم اسم الطور الجاميطى المذكر، وهو مختزل جدا بالنسبة لما سنراه فى النباتات الأخرى السرخسية والحزازية .

(البيضة)

تنشأ البيضة غالبا فى النباتات الزهرية من موضع منتفخ بارز فى الكربلة يسمى المشيمة . وتظهر فى أول عهدها كنتوء صغير يسمى Papilla . ويتكون هــذا النتوء تشريحيا من البشرة وخلايا تحت البشرة ، ثم لايلبث أن تخترقه حزمة وعائية . ومن هذا النتوء يتكون العنق أو الحبل السرى . وعندقمته يتكون جسم البيضة المسمى بالنوسيلة وهى محاطة بالبشرة . ويلاحظ هنا أنه لايتكون إلا بيضة واحدة عنــد قمة كل حبــل سرى . وفى أسفل النوسيلة يتكون غطاء يحيط بجميع جسمها إلا فى موضع النقير حيث يوجد الثقب الذى بواسطته يتصل باطن البيضة بالخارج . وأحيانا يوجد غطاءان يغلفان النوسيلة : أحدهما داخلى ينمو أولا والآخر خارجى ينمو بعده . ويوجــد غطاء واحــد يحيط بجسم البيضة فى قليل من العائلات الأوليــة من ذوات الفلقتين كما فى عائلات الصفصاف ، والبندق ، وعين الجمل ، وفى بعض العائلات السائبة البتلات مثل البقلية ، والخيمية وعائلة الأراليا ، وفى معظم العائلات الملتحمة

(شكل ١٨) منشأ البيضة *Ovule*

ا ظهور النتوء وكبر احدى خلايا تحت البشرة (ن) التى تتكون منها الخلية الانشائية . كبر وانقسام هذه الخلية فى ب ، ج ، بالانقسام العادى . هـ ظهور خلية الكيس الجنينى من النصف الداخلى للخلية الانشائية بدون انقسام مختزل .

البتلات . ويوجد غطاءان للبيضة فى ذوات الفلقة الواحدة ، وفى معظم السائبة البتلات من ذوات الفلقتين . ويكون الغلاف الداخلى فى الغالب أرق وأقل نموا من الغلاف الخارجى . وفى الشليك وبعض أجناس الوردية يوجد الغلاف الخارجى فقط ، لأن الداخلى لم يكمل نموه . وفائدة هذه الأغطية أنها تحفظ النوسيلة وتحميها وتمدها بالغــذاء ، لأن الحزمة الوعائية التى تخترق الحبل السرى تمتد حتى أسفل النوسيلة المسمى بالــكلازى Chalaza ومن هذا تتفرع الحزمة فى الغطاء الخارجى حاملة الغذاء إليه ومنه تتوزع على جميع جسم البيضة . وللأغطية وظيفة أخرى ، وهى انتثار البزور فى المستقبل ، لأن منها تتكون القصرة بعد الاخصاب.

وأثناء هذه التغيرات التى تحدث فى البيضة من الخارج ، تحدث فى داخلها جملة تغيرات هامة عند تكوين الــكيس الجنينى داخل النوسيلة التى تتكون من خلايا بارنشيمية موجودة فى صفوف عدة ، وتحاط بطبقة خارجية ، وهى البشرة .

تكوين الكيس الجنينى : فى النباتات الزهرية الراقية تتشابه خلية الــكيس الجنينى مع حبة اللقاح تشابها كلياً من حيث المنشأ والتكوين ، لأن كل خلية منهما تتكون من خلية أمية بعد أن تنقسم انقساما مختزلا (١). فقد تظهر خلية ذات نواة كبيرة وذات مادة بروتوبلازمية غزيرة فى أعلى خلايا الصف الوسطى من النوسيلة وفى أسفل البشرة . وهذه تسمى بالخلية الانشائية Archesporium (شكل ١٨) وهى تتكون دائماً أسفل البشرة مثل الخلايا الانشائية التى يتكون منها الكيس اللقاحى . وتنقسم الخلية الانشائية غالباً بخط مواز للسطح إلى قسمين : خليــة جدارية خارجيــة تسمى بالخلية المغذية Tapetal cell (٢) وأخرى داخلية كبيرة

(١) تسمى حبة اللقاح بالجرثومة اللقاحية ، لأنها ناشئة بطريقة الانقسام المختزل ، ولكونها صغيرة فانها تسمى *Microspore* . وأما خلية الكيس الجنينى فتسمى *Megaspore* ، لأنها جرثومة كبيرة . والجرثومتان متكونتان بطريقة الانقسام المختزل من خلية أمية ناشئة من النصف الجرثومى الداخلى للخلية الانشائية . وكل جرثومة تنشأ داخل كيس جرثومى *Sporangium* يسمى بالكيس اللقاحى *Microsporangium* فى حالة حبوب اللقاح . وتتكون الاكيــاس اللقاحية داخل ورقة جرثومية *Sporophyll* تسمى بالسداة *Microsporophyll* . وأما خلية الكيس الجنينى فانها تنشأ داخل البيضة *Megasporangium* التى هى عبارة عن كيس جرثومى لايوجد داخله سوى جرثومة واحدة غالبا . وتتكون البيضات داخل ورقة جرثومية تسمى بالكربلة *Megasporophyll* . ومن ذلك نرى أن حبة اللقاح تشابه خلية الكيس الجنينى فى المنشأ والتكوين .

(٢) لا ينقسم غالبا نصف الخلية الانشائية الخارجى هذا إلى عدة خلايا كما هو الحال فى المتك بل تتكون منه خلية بسيطة مغذية .

تسمى الخلية الجرثومية Sporogenous (١) ، وقد تنقسم الخلية الخارجية وأحيانا لا تنقسم .

وأما الخلية الجرثومية ، فنى القليل النادر كما فى نبات عدس الماء Lemna ، تصبح هى خلية الكيس الجنينى مباشرة . ولكن تبعا للقاعدة العامة ، فان الخلية الجرثومية تنقسم بواسطة الانقسام المختزل إلى قسمين ، ثم إلى أربعة . وكل

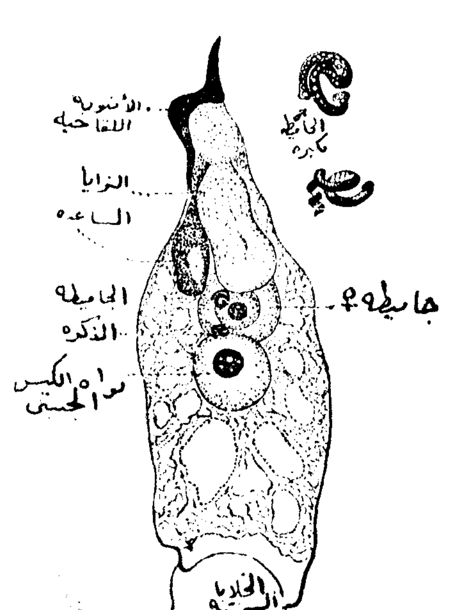
(شكل ١٩) تكوين البيضة .
بيضة صغيرة لم يتم تكوين أغلفتها الخارجية . وانقسام الخلية الآمية إلى خليتين، وابتداء كل منهما فى الانقسام مرة أخرى لتكوين ٤ خلايا جرثومية

خلية من هذا الانقسام هى جرثومة Megaspore ، والجراثيم الأربع موجودة فى صف طولى كما هو الحال فى الجراثيم اللقاحية المتكونة من الخلايا الأمية فى بعض النباتات، حيث توجد فى صف طولى . والجرثومة الداخلية هى التى تأخذ فى النمو والكبر حتى تكون الكيس الجنينى . أما الثلاث الباقية فتختفى . وبذلك تتكون نواة خلية الكيس الجنينى، وجميع النوايات التى تنشأ منها وفيها عدد الكروموزومات مختزل إلى النصف ، سواء نتجت هذه الخلية من الانقسام المختزل . أو من الخلية الجرثومية كما فى عدس الماء ، أو من الخلية الانشائية مباشرة كما فى الصفصاف .

تكشف أو إنبات خلية الكيس الجنينى : يتلخص ذلك فى انقسام نواتها إلى قسمين، ثم ذهاب كل قسم إلى طرف، حيث يبدأ فى الانقسام مرتين، فينشأ من ذلك ٤ نوايات فى كل طرف من طرفى خلية الكيس الجنينى . وتحيط كل نواة نفسها بجزء من السيتوبلازم . وبعد ذلك تأتى نواة من الطرف الكلازى وأخرى من الطرف النقيرى إلى مركز الكيس الجنينى وتمتزجان مع بعضهما وتكونان ما يسمى نواة الكيس الجنينى الوسطية Central fusion nucleus ، أو قد تسمى النواة النهائية Definitive . والثلاث الباقية قرب الطرف الكلازى تنشىء لها جدرا

(١) فى بعض النباتات كما فى الجنس المسمى *Lilium* وأحيانا فى نبات الصفصاف ، لا تنقسم الخلية الانشائية ، بل تصير هى خلية الكيس الجنينى مباشرة

خلوية ، وتسمى بالخلايا السمتية أو القطبية Antipodal cells . أما الثلاث الباقية قرب النقير فتبقى بلا جدر ، وتكون جميعها ما يسمى جهاز البيض Egg-apparatus ، وهو من الاصطلاحات القديمة التى سميت خطأ ، ولم تزل متداولة ، لأن هذه النوايات الثلاث ليست بيضات ، ولا بويضات . والنواة الوسطية أكبر من الطرفيتين ، وتوجد فى مستوى أوطأ منهما ، وقد تسمى البويضة أو البيضة أو الخلية البيضية أو الكرة البيضية Oosphere ، وهذه أيضاً كلها اصطلاحات قديمة تطلق على النواة التوالدية الأنثية ، التى تسمى علميا بالجاميطة المؤنثة . وكل من النواتين الباقيتين تسمى نواة مساعدة Synergida ، لأنها تساعد على انتقال محتويات الأنبوبة اللقاحية إلى خلية الكيس الجنيني كاسترى .



(شكل ٢٠) . الطور الجاميطى المؤنث .
خلية الكيس الجنينى لعباد الشمس وبجوارها الجاميطتان المذكرتان مكبرتان.

وكل النوايات والخلايا الموجودة داخل خلية الكيس الجنينى تعرف بالطور الجاميطى المؤنث Gametophyte ، وهو يمتاز بتركيب نواياته التى بها من الكروموزومات ما يساوى نصف كروموزومات الخلايا الخضرية الموجودة بالطور الجرثومي Sporophyte الذى يبدأ بتكوين الجنين من اندماج الجاميطة المؤنثة مع الجاميطة المذكرة الموجودة فى حبة اللقاح .

بعض طرق شاذة فى تكوين البيضة والكيس الجنيني :

(١) فى نبات Peperomia ، نجد أن انقسام النواة داخل خلية الكيس الجنينى يختلف عن العادة المألوفة فى معظم النباتات . فالنواة هنا تنقسم إلى ١٦ قسما بدلا من ٨ . وهذه النوايات تتوزع بالتساوى فى الخلية كما فى حالة بعض النباتات السرخسية ، ولا يحدث بها التوزيع القطبي المعروف .

(٢) أحيانا تتكون عدة(١) خلايا إنشائيـة تنشأ منها الخلايا الجرثوميـة داخل البيضة . فى بعض أجناس من عائلة Rubiaceae، يتكون من ٧ ـ ١٥ خلية جرثومية ينقسم كل منها بالانقسام المختزل، ويكون صفا من الخلايا، ولكن لاتبقى إلا خلية واحدة تكون خليـة الكيس الجنينى . وكذلك فى بعض نباتات العائلة الوردية توجد خلايا جرثومية عديدة (١) تكوّن كل منها صفا من الخلايا . وتوجد فى كل صف خلية واحدة (لايلزم أن تكون السفلى) يتولد عنها كيس جنينى . ولكن لايبلغ ولا يتكشف إلا كيس واحد.

(٣) نصف الخلية الانشائيـة الخارجى ، الذى تتكون منه الخلية الخارجيـة الجدارية فى الحالات العادية ، قد ينقسم(١) كثيراً أو قليلا فى بعض النباتات . فى بعض نباتات العائلة الوردية وفى Potamogeton يتكون منه نسيج عديد الخلايا ، وبذلك يضطر الكيس الجنينى لأن يندفع إلى الأسفل داخل النوسيلة .

(٤) فى بعض الأحوال تصير النوسيلة مختزلة جداً كما فى الأركد ، Monotropa وفى أحوال نادرة لايوجد للنوسيلة غطاء، بل تصبح عارية.

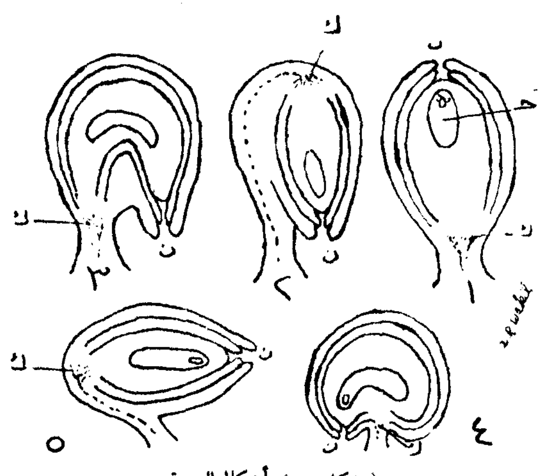
(٥) فى بعض النباتات وعلى الأخص فى أنواع من العـائلات المتطفلة مثل Loranthaceae ، Balanophoraceae لايوجد بيضات حقيقية . وفى هذه الحالة تتكون الخلية الانشائية من خلية واحدة على جدار الـكربلة . ومن نفس هذه الخلية تتكون خلية الكيس الجنينى . وهذه الخلية عند نموها وبلوغها تستطيل داخل الكربلة حتى تصل إلى نسيج القلم ، وذلك لتقرب المسافة بين الجاميطة المذكرة والجاميطة المؤنثة الموجودة داخلها .

أشكال البيضة : إذا وقع الحبل السرى والكلازى والنقير على خط مستقيم واحد سميت البيضة مستقيمة Orthotropous ، كما فى عائلات الحميض والحريق والجوز. وإذا انقلبت البيضة أثناء نموها بأن وقع النقير ملاصقاً للحبل السرى، سميت البيضة منعكسة ، وترى هذه الحالة فى غالب النباتات الزهرية .

وإذا انحنت البيضة على عنقها بحيث تصبح الـكلازى والنقير عموديين على

(١) كل هذه الحالات الثلاث تقوى الشبه بين الكيس اللقاحى، والبيضة *Ovule*، لأنها عبارة عن كيس جرثومى لايتكون داخله إلا خلية انشائية واحدة غالبا .

الحبل السرى، سميت البيضة منحنية Amphitropous ، كما فى عدس الماء، وزهرة الربيع، ولسان الحمل . وفى البيضة المنعكسة والمنحنية نجد أن الحبـل السرى قد التحم مع جزء من الغـلاف الخارجى للبيضة . وموضع هذا الالتحام الموجود بالحبل السرى يسمى بالرافى Raphe . وإذا انحنت البيضة على نفسها، وعلى عنقهـا بحيث يصبح الحبـل السرى والـكلازى والنقير مجـاورة لبعضها ، سميت البيضة كلوية Campylotropous ، كما فى الخبازى والفول والبسلة وكثير من نباتات البقلية وبعض نباتات الصليبية والقرنفلية والرمرامية .



(شكل ٢١) أشكال البيضة.
(١) بيضة مستقيمة. (٢) بيضة منعكسة. (٣) بيضة كلوية: (٤) بيضة كلوية أخرى (٥) بيضة منحنية . ن = النقير ، خ = خلية الكيس الجنينى ، ك = الكلازى

(موجز فى الاخصاب)

عند عملية الاخصاب يوجد بالكيس الجنينى عند الطرف النقيرى جهاز البيض، وعند الطرف الـكلازى توجد الخلايا السمتية ، وفى الوسط توجد النواة الوسطية . وتنبت حبة اللقاح على الميسم بمساعدة المـادة المفرزة على سطحه ، وهذه المـادة تكون بمثابة منبه طبيعى لانبات الحبة . وتخرج النواة الخضرية أولا فى الأنبوبة اللقاحية ثم تتبعها النواتان الذكريتان مع المـادة البروتوبلازمية التى كانت فى الحبة وتخترق الأنبوبة اللقاحية نسيج الميسم . ويوجد هنا ثلاثة عوامل تساعد الأنبوبة على اتجاهها نحو نسيج الميسم واختراقه وهى : (١) أن الأنبوبة تتجه عادة نحو الرطوبة فتجذب بذلك نحو الخلايا الطرية الموجودة بالميسم . (٢) تجذب نحو الميسم بواسطة الحس الكيمائى . (٣) تفضل الاتجاه نحو الميسم واختراقه لأنها ذات خاصية تمنعها من الاتجاه نحو الضوء وأوكسيجين الهواء المطلق . وقد توجد بالميسم قناة مفتوحة أو توجد بهذه القناة مادة غروية تمر الأنبوبة اللقاحية خلالها . ولكن فى الغالب يوجد

بالميسم نسيج موصل خاص يسهل على الأنبوبة اللقاحية اختراقه . فهى تمر بين الخلايا أو قد تثقب بعض الخلايا أثناء مرورها وتتغذى على بعض محتوياتها . وهي في فعلها هـذا تشبه خيط الفطر عنـد اختراقه لجسم عائلة . وأثناء عملية الاختراق يذبل الجزء العلوى من الأنبوبة وتختفى النواة الخضرية عنـد ماتصل الأنبوبة اللقاحية إلى نسيج البيضة . ثم تستمر الأنبوبة اللقاحية إلى أسفل القلم حاملة الجاميطات المذكرة،وتدخل فجوة المبيض مهتدية فى طريقها إلى نقير البيضة أحيانا بواسطة بعض شعور خاصة موجودة على المشيمة فى حالة البيضة المنعكسة، أو بواسطة سوائل قد تفرز من الخلايا المساعدة،أو قد تهتدى بواسطة امتداد الكيس الجنينى نحو النقير ، أو بواسطة خروج الخلايا المساعدة ذاتها نحو النقير. و بعد دخول الأنبوبة من النقير فانها تخترق النوسيلة حتى تصل إلى جهاز البيض بالكيس الجنينى . وهذه العملية التى فيهاتدخل الأنبوبة اللقاحية من النقير تسمى Porogamy ، وهى تحدث فى معظم النباتات . ولـكن فى بعض نباتات العائلات الأولية ، لاتدخل الأنبوبة اللقاحيـة جسم البيضة عن طريق النقير ، بل تستمر فى طريقها خلال النسيج السطحى للبيضة ، وتخترق الحبل السري والكلازى حتى تصل إلى أسفل الكيس الجنينى كما فى الجوزوا لجازورينا، والبندق، وهذه العملية تسمى Chalazogamy . وتمتد خلايا الكيس الجنينى فى هذه الحالة بشكل بروزات أنبوبة جهة الكلازى لتساعد على إرشاد الأنبوبة اللقاحية التى تخترق الكيس الجنينى من أسفل . وعندما تهتدى الأنبوبة اللقاحية إلى دخول البيضة باحدى هذه الطرق، تفرغ مافيهـا من البروتوبلازم مع النواتين التناسليتين الذكريتين فتتحد الجاميطة المؤنثـة باحداها . وتنشأ عن هـذا الاتحاد خلية جديدة ذات عدد مزدوج

(شكل ٢٢) الاخصاب . مبيض تم تكوين خلية الكيس الجنينى به ، والجاميطة المؤنثة مستعدة للاخصاب وهى موجودة أسفل النواتين المساعدتين

من الكروموزومات (لأن كلا من الجاميطتين بهـا نصف كروموزومات الأب) . وهذه الخلية تحيط نفسها بجدار ، ثم تأخذ فى الانقسام لتكوين الجنين . ولا تقتصر عملية الاخصاب على هذا الاتحاد فقط ، بل هناك اندماج آخر . وهو أن النواة التناسلية الأخرى تندمج مع نواة خليـة الكيس الجنينى الوسطية . وأحيانا تعتبر هذه الحالة الأخيرة عملية إخصاب ثانية وهى لم تكتشف إلا حديثا . وهى قاصرة على جميع النباتات الزهرية المغطاة البزور ، التى ينشأ فى أغلبها الاندوسبرم بعد عملية الاخصاب . وعلى ذلك فمن هذه النواة Triple fusion nucleus التى هى حاصل اندماج ثلاث نوايات يتكون الاندوسبرم . ثم يسرى تأثير الاخصاب من البيضة التى تصبح بزرة إلى المتاع الذى تتكون منه الثمرة .

ولـكن إذا لم تخصب الجاميطة المؤنثة فانها تموت ، وكذلك البيضة و بذلك لا تتكون البزور . وقد يطلق على اندماج الجاميطة المذكرة مع الجاميطة المؤنثة ، ثم اندماج النواة الوسطية مع الجاميطة المذكرة الثانية اسم عملية إخصـاب مزدوجة ، ولكن فى الحقيقة ليست عملية الاندماج الثانية عملية إخصاب كالأولى . لذلك يحسن أن نطلق على اندماج النواة الوسطية مع الجاميطة المذكرة الثانية اسم عملية غذائية بدلا من عملية إخصاب .

(الجنين)

بعد الاخصاب أى بعد اتحاد النواتين التناسليتين يحدث تغيير فى الكيس الجنينى، فتتلاشى النوايات المساعدة ، وكذلك الخلايا السمتية (١) أما النواة التى نتجت من الاخصاب والتى صار عدد كروموزوماتها مثل الأب فانها تحيط نفسها بجدار وتسمى بخلية الزيجوت، و بعدئذ يأخذ هذا الزيجوت فى الانقسام . فتنقسم الخلية بجدار عرضى إلى خليتين : الخلية القريبة من النقير وتسمى خلية المعلق، والأخرى السفلى وتسمى خلية الجنين . وقد يعقب هذا الانقسام جملة انقسامات أخرى بجدر موازية إلى الجدار الأول، و بذلك ينشأ ما يسمى بالجنين الأولى Proembryo . وفى هذا الطور يكون الجنين

(١) أحيانا تبقى النواتان المساعدتان ويتكون منهما أجنة . أما الخلايا السمتية ففى النادر ماتبقى بعد الاخصاب حيث تنمو وتكبر وتساعد على امتصاص الغذاء الجنين . ففى بعض نباتات عائلة ***Rnbiaceae*** تستطيل احدى هذه الخلايا وتمتد الى خارج الكيس الجنينى وتعمل كممص لامتصاص الغذاء للجنين . وفى الحقيقة تكبر هذه الخلايا الثلاث فى الحجم وتساعد على امتصاص الغذاء . ولهذه الخلايا فى بعض نباتات المركبة أهمية كبرى حيث يتكون منها نسيج مغذى . وكذلك فى بعض نباتات القلقاسية والنجيلية يتكون من انقسام هذه الخلايا نسيج مغذى . وفائدة هذه الخلايا بالاجمال فى هذه الحالات أنها تمد الجنين بالغذاء الذى تمتصه وتوصله اليه قبل تكوين النسيج الاندوسبرمى.

أشبه بخيط بسيط أحد طرفيه ملتصق بالنقير ، والآخر ممتد إلى داخل الكيس. وتكوين الجنين بهذه الحالة الخيطية فى معظم النباتات ذو أهميـة من الوجهة التقسيمية ، حيث يرينا كيف نشأت النباتات الزهرية من نباتات خيطية بسيطة (١) ، ولكن لا يلبث أن يتميز هذا الجسم الخيطى إلى منطقتين : المنطقة الممتدة داخل الكيس وهذه تكبر وتستدير ويتكون منها الجنين ، والأخرى تظل خيطية متصلة بالنقير وتكون ما يسمى المعلق Suspensor ، حيث يتعلق بها الجنين ويظل فى مركز محدود أثناء طوره الأول يتغذى بالمواد السائلة بالكيس الجنينى . ولا تقتصر فائدة المعلق على ذلك ، بل يدفع الجنين فيما بعد إلى داخل الكيس ، حتى يمكنه الاتصال بالاندوسبرم المجهز له . وسنأخذ أنموذجا من ذوات الفلقتين وآخر من ذوات الفلقة ، لتعرف تكوين الجنين فى كل منهما .

فى ذوات الفلقتين ، نجد جنين نبات كيس الراعى هو المشهور ، الذى فحص فحصاً دقيقاً . فوجد فى الدور الأول من جنين هذا النبات أن خلية الجنين (الصغيرة الموجودة فى نهاية الجسم الخطى ، والتى منها يتكون معظم الجنين) تستدير وتنقسم إلى قسمين ثم إلى أربعة فثمانية بواسطة جدر كل منها عمودى على الآخر ، وبذا يتكون طور الجنين ذو الثمانية خلايا Octant stage وكل خلية من هذه

(شكل ٢٣) تكوين الجنين فى نبات ذى فلقتين (كيس الراعى)
(١) أول انقسام خلية الزيجوت . (٢)،(٣) طور الجنين الاولى (٤)،(٥) طور الجنين ذو الثمانية خلايا (٦)و(٧) طور الدرماتوجين (٨)و(٩) ظهور وتكوين الفلقتين

(١) هذه الحالة الخيطية لا تظهر بوضوح فى ذوات الفلقة الواحدة كما انها لا توجد فى بعض ذوات الفلقتين كما فى حالة بعض نباتات البشنينية *Nelumbium*. وقد لا يتميز المعلق فى حالة تكوين الجنين كما فى العائلة

الخلايا الثمانية تنقسم بجـدار مواز للسطح إلى خليتين : خلية خارجية تكون طبقة الدرماتوجين ، وتنقسم بجدر عمودية فتنشأ عنها البشرة . وأما الخلية الداخلية فتنقسم إلى قسمين أيضا بجدر موازية للسطح ، يتكون من أحدهما الـ Periblem الذى تنشأ عنه القشرة ، والثانى الـ Plerome وتنشأ عنه الأسطوانة الوعائية . وهذا التقسيم يكون أكثر انتظاما فى الخلايا Octant العليـا التى ينشأ منها الجذير والسويقة الجنينية . أما الخلايا السفلى فتنشأ منها الفلقتان وبينهما الثقب الذى تنشأ منه الريشة فيما بعد وأما قلنسوة الجذير وطرفه فينشآن من الخلية السفلى للمعلق ، وهذه تسمى Hypophysis . وعلى ذلك ينشأ معظم جنين ذوات الفلقتين (الجذير والريشة والسويقة والفلقتان) من نصف خلية الزيجوت الأصلية ، ماعدا قمة الجذير وقلنسوته فمن الخلية السفلى للمعلق .

وقد يوجد بعض شواذ قليلة تشذ عن هذه الطريقة ، حيث لا يتكون بالجنين إلا فلقة واحدة كما فى بعض أنواع Carum ، جنس Cyclamen ، وربما كان السبب راجعاً لعدم نمو الفلقة الأخرى وعقمها . ولكن فى بعض أنواع الشقيق يعتقد أن الفلقتين قد التحمتا معا وكونتا فلقة واحدة . وفى بعض نباتات البقلية لا يتميز المعلق حيث لا توجد منطقة خاصة به . وفى بعض نباتات الشقيقية وعلى الأخص Thalictrum نجد المعلق ينمو نمواً زائداً لخزن الغذاء به ، وكذلك فى حالة أبو خنجر ينمو المعلق كثيراً . ويصير الجنين فى النباتات الطفيلية كالهالوك وغيره كتلة غير متميزة الأجزاء .

وتكوين الجنين فى نبات Alisma هو أنموذج من نباتات ذوات الفلقة الواحدة ، وتنقسم خلية الزيجوت فيه إلى ثلاث خلايا يتكون منها الجنين . فالخلية الأولى (ع) تكبر كثيراً ولكنها لا تنقسم . والخلية الثانية الوسطى تنقسم إلى هذه الخلايا (م ، ن ، و ، هـ) التى تتكون منها عدة طبقات . وأما الخلية الثالثة (ف) فتتكون منها الفلقة الواحدة الطرفية بعد أن يحصل بها عدة انقسامات طولية وعرضية وموازية للسطح على التوالى . وفى الحال تتميز أجزاء الجنين (٥ شكل ٢٤) فتتكون القمة النامية للساق من الطبقة (م) الموجودة أسفل الفلقة مباشرة ،

البشنينية وفى بعض نباتات العائلة القلقاسية (*Pistia*) ، حيث تنقسم خلية الزيجوت فى هذه النباتات كانقسام الزيجوت فى النباتات المرخسية

وتخرج الريشة من ثقب جانبي فى الانخفاض الموجود بهذه الطبقة . وتتكون السويقة الجنينية من الطبقة (ن) . وأما القمة النامية للجذير فتتكون من الطبقتين (و ، ه) . لذلك نجد تكوين الجنين هنا يختلف عما فى جنين كيس الراعى .

وأهم فرق واضح هو أن الريشة التى تتكون منها قمة ساق النبات وضعها هنا جانبي ، والفلقة طرفية ، ولكن الحال على عكس ذلك فى ذوات الفلقتين .

(شكل ٢٤) تكوين الجنين فى نبات ذى فلقة واحدة (*Alisma*) ١ ، ٢ طور الجنين الأولى، والحروف موجودة أمام الخلايا التى ستتكون منها الطبقات فى ٣ ، ٤ . فى ٥ تم تكوين طبقات الخلايا التى تنشأ منها أجزاء الجنين

و بعض ذوات الفلقة الواحدة يشذ عن هـذه القاعدة حيث نجد فى بعض النباتات أن قمة ساق النبات التى تتكون من الريشة تخرج من الخلية الطرفية للجنين ، و بذلك يكون وضع الريشة طرفيا . وفى العائلة الزنبقية نجد أن الزيجوت ينقسم بحالة غير منتظمة ليعطى جسما غير متميز هو الجنين الأولى . وأخيراً يتميز إلى منطقة الجنين والمعلق .

تكوين الجنين بدون إخصاب ووجود عدة أجنة فى البزرة : فى جميع الطرق السابقة يتكون الجنين من إخصاب الجاميطة المؤنثة بالجاميطة المذكرة . وفى النادر يتكون الجنين من الجاميطة المؤنثة فقط ، حيث تتنبه وتكبر بدون إخصاب، كما فى بعض أنواع Antennaria (من المركبة) ، وفى بعض أنواع Alchemilla (من الوردية) وفى بعض أنواع Thalictrum . وفى جميع هذه الأمثلة ، يتكون الجنين بعملية التوالد البكرى Parthenogenesis . وفى حالة تكونه من أى جزء

آخر خارج الكيس الجنينى أو داخله خلاف الجاميطة المؤنثة ، كأن يتكون من نواة مساعدة ، أو من خلية قطبية ، أو من إحدى خلايا النوسيلة نفسها ، يقال إنه تكون بطريقة لا تزاوجية Apogamy . وقد توجد جملة حالات لا يتكون فيها جنين واحد فقط ، بل قد تتكون جملة أجنة مختلفة المنشأ داخل البزرة الواحدة . ففى بعض نباتات العائلة الزنبقية ينمو المعلق ، و ينقسم وتتكون منه عدة أجنة بالتبرعم . وفى جنس الست المستحية Mimosa ، والسوسن ، و بعض أنواع Allium قد تتكون الأجنة من النوايات المساعدة . وفى بعض أجناس الزنبقية والسوسبية وجنس الموالح والمانجو و بعض أنواع التين الشوكى ، تتكون عدة أجنة من تبرعم النوسيلة . إلا أن جميع هذه الأجنة لا تكون كاملة النمو كما فى البرتقال مثلا حيث نجد به نحو عشرة أجنة داخل البزرة بعضها كبير وأبيض اللون ، ولكل جنين منها جذير و ريشة وفلقتان قد تكونان غير متساويتين فى الحجم . وأما الأجنة الصغيرة فمعظمها ناقص التكوين وشفاف . وفى جنس Balanophora قد يتكون الجنين من خلايا الاندوسبرم . وفى بعض أنواع Allium تتكون الأجنة من خلايا غلاف البيضة .

(تكوين الغذاء المختزن)

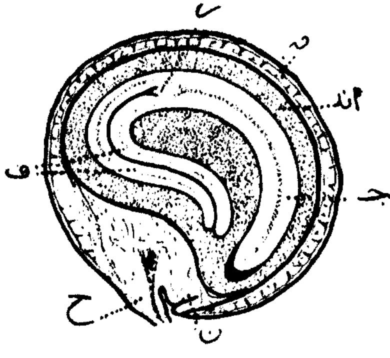
بعد عملية الاخصاب تندمج نواة الكيس الجنينى الوسطى مع النواة التناسلية الذكرية الثانية . وأول انقسام لهذه النواة المركبة الناشئة من الاندماج الثلاثى يبدأ قبل انقسام خلية الزيجوت غالباً (١) وانقسام نواة الاندوسبرم يتكرر فى نفس الوقت بسرعة متتالية مدهشة ، حتى أن النوايات المتكونة حديثا ترى بالمثل فى أدوار مختلفة من الانقسام ، وعددها فى أى وقت مضاعف للعدد اثنين . وفى الحال تنمو خلية الكيس الجنينى بسرعة ، أما النوايات الاندوسبرمية العديدة الناشئة فانها تنغرس فى المادة البروتوبلازمية المتكونة على شكل شريط بداخل الكيس

(١) فى مغطاة البزور يتكون الاندوسبرم غالبا من انقسام هذه النواة المركبة (نواة الاندوسبرم) المتكونة من اندماج ٣ نوايات . وعدد كرومزومات هذه النواة يساوى مجموع كرومزومات النوايات الثلاث أى يساوى ٣ ن (بفرض أن الجاميطة بها ن من الكرومزومات) . وعند انقسامها لتكوين الاندوسبرم ، تنقسم بطريقة الانقسام العادى *Mitosis* وبذلك يكون عدد كرومزومات أية نواة ناشئة منها بالانقسام يساوى دائما ٣ ن (٢ ن من الأم ، ن واحدة من الأب)

الجنينى . بعد ذلك تتكون الجدر الخلوية حول هذه النوايات التى تتكون منها خلايا الاندوسبرم . وتوجد أحياناً جملة نوايات داخل جدار واحد ، ولكن فى النهاية تمتزج هذه النوايات مع بعضها ، ولا توجد إلا نواة واحدة داخل كل خلية . وتصبح جميع هذه الخلايا المتكونة مبطنة لجدار الكيس الجنينى من الداخل ، وفى وسطه فجوة كبيرة خالية . ولكن لا تلبث أن تتكاثر هذه الخلايا الاندوسبرمية حتى تملأ فراغ الكيس الداخلى . وفى النادر ما نجد أن هذا الفراغ الوسطى لا يملأ جميعه بهذه الخلايا الاندوسبرمية ، كما هو الحال فى ثمرة جوز الهند ، إذ لا يزال يوجد داخل البزرة فراغ مملوء بمادة سائلة لبنية . هذه الطريقة فى تكوين الاندوسبرم هى الشائعة فى معظم بيضات النباتات ، ولكن قد توجد حالات شاذة . فمثلا فى النباتات التى بها الكيس الجنين ضيق ومستطيل ، كما فى Monotropa والشفوية ، والهالوكية ، وفى بعض ملتحمة البتلات و بعض ذوات الفلقة الواحدة نجد أن الانقسام الأول للنواة يعقبه مباشرة تكوين جدار خلوى يقسم الكيس إلى حجرتين . و بعد ذلك يستمر انقسام النوايات وتكوين الاندوسبرم بنفس الطريقة السابقة فى حجرة واحدة ، أو فى كلا الحجرتين . وفى نبات Sagittaria يتكون الاندوسبرم فى الحجرة العليا ، وأما النوة التى فى الحجرة السفلى فانها تنقسم مرة أو مرتين إلى نواتين أو ثلاث ، وهذه تنمو نمواً كبيراً ولكنها تتلاشى فى النهاية عند كبر الجنين . وفى بعض نباتات العائلة البشنينية ، بعد انقسام النواة إلى قسمين ، و بعد تكوين الجدار الوسطى للكيس الجنينى ، فان النصف العلوى من النواة يكون الاندوسبرم . وأما النصف السفلى لخلية الكيس ، فيكون ممصاً اسطوانياً يمتد إلى الطرف الكلازى من البيضة ، و يعمل على امتصاص النوسيلة . وبذلك يقوم بنصيب يذكر من امتصاص الأغذية للجنين النامى كما هو الحال فى الخلايا السمتية ببعض النباتات إذلا تمحى وتزول بعد الاخصاب كما هى العادة ، بل تكبر وتستطيل لتمتص الغذاء للجنين .

مما تقدم نرى أن الاندوسبرم لا يتكون غالباً فى النباتات الزهرية المغطاة البزور إلا بعد عملية الاخصاب . ولكن فى الأخرى المعراة البزور ، يتكون هذا الغذاء فى الكيس الجنينى قبل عملية الاخصاب . وفى بعض نباتات جنس الشقيق Ranunculus ، وجد أن الاندوسبرم يتكون أحياناً قبل دخول الأنبوبة

اللقاحية إلى الكيس الجنينى . وفى بعض نباتات Balanophoraceae وجد أن نواة الاندوسبرم تتكون بدون إخصاب . ولكن بعض الباحثين (١) لا يجد شيئاً من الغرابة فى تكوين الاندوسبرم على هذه الحالة فى المثالين السابقين ، على شرط أن يسلم بالرأى القائل بأن الاندوسبرم هو نتيجة لعملية إخصابية . ووظيفة الاندوسبرم أن يقوم بتغذية الجنين أثناء نموه وتكشفه . وتختلف الأجنة بالنسبة لسرعتها و بطئها فى امتصاص هذا الغذاء . ففى القمح والشعير ، وفى كثير من ذوات الفلقة الواحدة ، وفى الشقيقية والماجنوليا ، والخروع ينمو الجنين ببطء ، ولا يستنفذ كل الاندوسبرم قبل نضوج البزرة ، وعلى ذلك يوجد فى البزرة البالغة مقدار من هذا الاندوسبرم . وهذه تسمى بالبزور الاندوسبرمية . وهى من صفات النباتات البزرية التى على حالة أولية غالبا ، ولذلك توجد فى جميع معراة البزور . أما فى غيرها من النباتات مثل الفول والبسلة ، فان الجنين ينمو بسرعة ويمتص أثناء تكشفه كل الاندوسبرم ، والنوسيلة ، و يستعملهما قبل نضوج البزرة . وهذه المواد الغذائية التى يمتصها تخزن غالبا فى الفلقات ، أو فى جميع جسم الجنين . ولذلك تسمى بزور هذه النباتات لا إندوسبرمية . حيث يعمل الجنين على امتصاص جميع المادة الغذائية بواسطة ممصات قد تمتد



(شكل ٢٥) البزرة .
قطاع وسطى فى بزرتى كيس الراعى (العليا) والداتورة (السفلى) . ح = الحبل السرى . ن = النقير . ق = القصرة . ف = الفلقة . ر = الريشة . ج = الجذير . اند = الاندوسبرم

(١) وهذا رأيه : حيث أن الجنين يتكون أحيانا فى الحالات الشاذة بدون إخصاب من الجاميطة المؤنثة ، بأن تنمو وتكبر ويتولد منها الجنين توالدا بكريا ، فلا غرابة حينئذ أن يتكون الاندوسبرم بطريقة شاذة فى مغطاة البزور من النواة الوسطى دون أن تخصبها الجاميطة المذكرة الثانية ، حيث تنمو النواة الوسطى وتكبر ويتكون منها الاندوسبرم .

إلى خارج الكيس الجنيني لامتصاص نسيج النوسيلة . والغالب أن نسيج النوسيلة يتحلل ، و يمتص أثناء نمو الجنين . ولكن فى بعض النباتات يمتلىء بالغذاء ويوجد فى البزرة الناضجة . ويعرف هذا النسيج النوسيلى الموجود خارج الكيس الجنينى بال Perisperm ، كما فى بزور البشنين ، وعائلته ، وعائلة الفلفل الأسود Piperaceae وفى رتبة Scitamineae ، وهو يعمل مع الاندوسبرم على تغذية الجنين عند إنباته . أما المواد المدخرة فى خلايا الاندوسبرم وفهى من نوع المركبات الكيمائية التى يحتاجها الجنين ، كالنشاء ، والزيوت ، والبروتينات ، وغيرها . وتختلف نسبة وجودها بالاندوسبرم أو الجنين تبعاً لاختلاف النباتات . وتوجد غالباً بحالة صلبة . وعندما يحتاجها الجنين وقت الانبات تتغير صورتها بواسطة الانزيمات . وكمية الغذاء المدخر للجنين تكفيه لنموه و زيادة حتى يكبر ويكون قادراً على تجهيز غذائه بنفسه من الجو والتربة .

(البزرة) (١)

بعد تكوين الجنين وتكوين غذائه المدخر ، تنمو البيضة بتأثير الاخصاب وتتكون منها البزرة . ومن أغطية البيضة تتكون الأغلفة البزرية التى تختلف فى تركيبها كثيراً . ولما يتم نضوج البزرة تجف ، وتبقى مدة يكون الجنين فيها حافظاً لقواه الحيوية ، حتى تزرع ، وتنبت ، وتخرج نباتاً جديدا . وتختلف المدة التى تعيشها البزور قبل الزرع والانبات كثيراً . فبعضها لايمكث مدة طويلة كالمانجو . ولبزور نبات الحامض Oxalis القدرة على الانبات بمجرد تركها الثمرة مباشرة ، أما إذا تعرضت للهواء الجاف فانها تفقد حيويتها بعد مدة قصيرة .

(١) البزرة جسم مركب يشتمل على أجزاء مشتقة من ثلاثة أجيال أو أطوار مختلفة . فالأغلفة البزرية والبرسبرم (اذا وجد) أصلهما متكونان من أنسجة الطور الجرثومى للأم . وأما الاندوسبرم فانه جزء من الطور الجاميطى المؤنث فى حالة معراة البزور . وأما فى مغطاة البزور فيتكون كما سبق من اندماج النواة الوسطى للكيس الجنينى (التى هى جزء من الطور الجاميطى المؤنث) مع الجاميطة المذكرة . وبذلك يشتمل الاندوسبرم على جزء من هذا الطور فى حالة خاصة ومتغيرة ناشئة من الاندماج الذى هو ميزة خاصة فى مغطاة البزور . وثالث شىء تشتمل عليه البزرة هو الجنين الموجود بها وهو يمثل الطور الجرثومى الجديد .

وكذلك البزور الناتجة من التلقيح الصناعي على العموم ، تجدها مجعدة السطح مكرمشة ، وقليلة المادة الغذائية المدخرة ، ولاتعيش كثيراً كما فى حالة البزور الناتجة من التلقيح الطبيعى . و بعض البزور يظل جنينها سنوات عديدة حافظاً لقواه الحيوية ، حيث إن القصرة سميكة تحفظ مابداخلها من المؤثرات الخارجية ، كما فى حالة بزور البقلية (١)

(١) أغلب البزور يمكنها الاحتفاظ بحيويتها بضعة أشهر فى الهواء الجاف وتحت الظروف العادية . و القليل منها له القدرة على الاحتفاظ بهذه الحيوية عدة سنين . فالقمح مثلا ، لايفقد قدرته على الانبات إلا بعد مدة تختلف بين ١١ — ١٦ سنة . والشعير لا يفقدها إلا بعد ٨ — ١٠ سنوات ، والذرة بعد ٥ سنوات . وهناك بزور من العائلة البقلية تطول مدة حياتها إلى أكثر من ٨٥ سنة .

وأما فى التربة الرطبة فنجد بعض بزور الحشائش والأعشاب الحقلية لها القدرة على الاحتفاظ بحيويتها عدة سنين ، ويعزى عدم انبات البزور الصلبة منها لعدم قابلية أغطيتها لنفاذ الماء ، ولكن هذه الحالة ليست السبب الجوهرى ، كما أنها ليست عامة فى جميع البزور ، وخصوصا ذوات القصرة الرقيقة منها . ومن المحقق أن يكون السبب فى ذلك هو عدم وجود الأوكسيجين ، وكثرة وجود ثانى أوكسيد الكربون ، حيث أثبتت التجارب عدم إنبات بعض البزور وهى متشبعة بالماء ، وفى جو به نسبة معينة من غاز الكربونيك . والظاهر أن هذا الغاز له تأثير مخدر على البزور ، إذ يمنع انباتها ، ولكنها تنبت بمجرد زوال هذا العامل المخدر من حولها . و يحدث هذا طبيعيا حيثما وجدت المادة العضوية بكثرة فى بعض الأراضى الزراعية ، وأراضى الغابات ، فان قلة نسبة الأوكسيجين وكثرة غاز الكربونيك هما العاملان على سكون البزرة ، واذا ما قلبت الأرض وجفت قليلا زال المؤثر الذى يمنع الانبات ، فتبدأ البزور فى الخروج من سكونها . ولهذا السكون الاجبارى فائدة حيوية عظمى لمثل هذه البزور المدفونة تحت التربة ، اذ بواسطته تتفادى ظهور النبت الصغير فى ظروف غير ملائمة له . وكذلك يستمر إنبات البزور عدة مواسم متتالية ، كلما زال المخدر عن بعضها

الباب الرابع

الثمار وأنواعها (١)

لاتقتصر النتيجة الحاصلة من الاخصاب على تكوين البزرة من البيضة ، بل يسرى تأثير الاخصاب وينبه كل أجزاء المبيض الذى عند مايتم نضوج جميع البزور بداخله تتكون منه ثمرة النبات ، ويتكون من جداره الغلاف الثمرى Pericarp . إذن تنشأ الثمرة من الزهرة غالبا بعد تلك العملية الفسيولوجية المعروفة بالاخصاب (٢) ، التى ينشأ من تأثيرها أحياناً نمو الغلاف الزهرى ، أو التخت ، أو النورة جميعها . وبذلك قد يدخل بعض هذه الأجزاء فى تركيب الثمرة . وبعد حصول الاخصاب عادة يسقط التويج والطلع أو يذبلان ، وقد يسقط الكأس أحياناً . ولكن المبيض يبقى فى كل الأحوال،وينمو نمواً كبيراً، ليسمح للبزور الموجودة فيه بسرعة النمو . أما الميسم والقلم فيذبلان،وقد يبقى لهما أثر بأعلى الثمرة . وأما الأغلفة الزهرية فيظهر أثرها بأسفل الثمرة . ولهذين الأثرين ميزة كبرى فى تمييز بعض الثمار الصغيرة من البزور التى كثيراً ماتختلط معها . ووظيفة الثمرة هى المحافظة على البزور ومدها بالغذاء حتى يتم نموها ، ثم مساعدتها على الانتشار ، حيث نجد الثمار ذات تركيب خاص ، أو تحوير يوافق العامل الذى يساعد على انتشارها فى البيئات المختلفة . ومعرفة الثمرة ودراستها من

(١) لايوجد بمعراة البزور ثمار بالمعنى الصحيح . لأنه لا يوجد بها مبايض تحفظ البزور . والثمرة هى نتيجة لازمة لنمو المبيض . لذلك لايوجد بنباتات *Ginkgo* ، والسيكاس ، و *Ephedra* الا بزور فقط . ولكن فى كثير من معراة البزور وعلى الأخص فى قسم المخروطيات ، نجد أن الاوراق التى تحفظ فى آباطها البيضات قد تنطبق على بعضها بعد عملية الاخصاب . وبذلك تحفظ البزور داخل هذه الأوراق التى تكون بمثابة مسكن لها . وهنا يصح أن يطلق على المخروط المتاعى بعد الاخصاب ثمرة مخروطية

(٢) قد تنمو الثمرة من المبيض وتتكون بدون إخصاب وبدون تكوين بزور فيها . وهذه الحالة تسمى *Parthenocarpy* ، وهى تخالف الحالة المعروفة بالتوالد البكرى ، التى يتكون فيها الجنين من الجاميطة المؤنثة بدون إخصاب ، ولكن الحالة الأولى تكون فيها الثمرة خالية من الأجنة والبزور . وهذه حالة نادرة فى النباتات وقد نجدها فى بعض الموالح (مثل البرتقال اليافاوى وأبو سرة والليمون العجمى) ، والعنب،والتفاح والموز

أهم مايساعد الانسان على تقسيم النباتات . فالثمار والبزور أهم مانلجأ إليها أخيراً فى تمييز الأنواع والأجناس ، لأن الثمرة عضو ثابت . لذلك نبدأ الآن بتقسيمها .

تقسيم الثمار : يمكن تقسيم الثمار إلى الطوائف الثلاث الآتية :

أولا — باعتبار تكوينها من المبيض فقط ، أو المبيض وجزء آخر من أجزاء الزهرة . فاذا تكونت الثمرة من مبيض الزهرة وحده فتعتبر صادقة ، حيث لايدخل فى تركيبها التشريحى أى جزء من أجزاء الزهرة . والثمرة الكاذبة مادخل فى تركيبها أى جزء آخر من أجزاء الزهرة ، كالتخت كما فى حالة الشليك والتفاح والكمثرى (١) ، أو الغلاف الزهرى كما فى حالة التوت وبعض أنواع المهلبكيا ، أو التويج كما فى نبات Coriaria ، أو الكأس كما فى نبات الدورانتا ، وكل هذه الأجزاء تستمر فى النمو مع المبيض وبذلك تصبح ثمرة كاذبة Pseudocarp

ثانيا — باعتبار منشئها من زهرة واحدة ، وهنا تكون الثمرة بسيطة أو متجمعة ، وإذا نشأت من نورة فتعتبر الثمرة مركبة .

ثالثاً — باعتبار الغلاف الثمرى . وغالباً تقسم الثمار تبعا لطبيعة غلافها وحالة انفتاحه إلى قسمين : ثمار جافة ، وثمار طرية .

(الثمار الجافة)

وفيها الغلاف الثمرى خشبى أو جلدى لايمكن تمييز أجزائه ، وهى ثلاثة أقسام :

(١) الثمار الجافة غير القابلة للتفتح : فى هذه الثمار يكون الغلاف جافا خشبيا ، أو جلديا ، ولاينشق أو يتفتح على امتداد أى خط معين ، وإنما تتخلص البزور منه بعد أن يبلى . وبما أن الوقاية اللازمة للجنين ولغذائه تقع على عاتق الغلاف

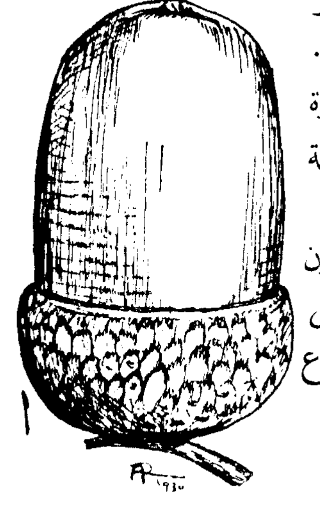
(١) يتكون الغلاف الثمرى فى جميع الثمار الصادقة من جدار المبيض ، بيما فى الثمار التحتية الكاذبة يتكون الغلاف من جدار المبيض والتخت الملتحم معه كالتفاح والكمثرى . ويعتقد بعض المؤلفين أن جميع الثمار التى تنشأ من مبيض سفلى تكون دائما ثماراً كاذبة ، لأن التخت التحم مع المبيض وصار جزءا من الثمرة . وقد يسمون هذه الثمار بالثمار التحتية تمييزا لها من الثمار الكاذبة الأخرى . فالكمثرى والرمان وجميع ثمار القرعية والجوز والكافور وثمار الخيمية هى ثمار تحتية كاذبة فى رأيهم . ولكنا لا نجاريهم فى كثير من هذه الثمار ، لأن تأثير الاخصاب لم يسر إلى التخت فى ثمار القرعية والخيمية والكافور ، وبذلك لا ينمو فيها التخت كما نما فى حالة التفاح والسفرجل والكمثرى التى هى ثمار كاذبة كون التخت فيها جزءا كبيرا من الثمرة .

اصلابته ، فان قصرة البزرة تكون رقيقة فى هذه الثمار عادة ، والبزور قليلة ، وأهم أنواع هذه الثمار هى :

ا ـ البندقة : ثمرة ذات بزرة واحدة ، ولها غلاف خشبى أوجلدى . وهى متكونة من مبيض سفلى ملتحم الـكرابل ، كما فى البندق العادى ، حيث يتكون من ثلاث كرابل ، ومسكن واحد ، و بزرة واحدة . وأماالبزور الأخرى فلا تتكون بل تصير عقيمة . أو تتكون هذه الثمرة من مبيض علوى ، كما فى العائلة السعدية، حيث تتكون من كربلتين أو ثلاث ملتحمة ولايوجد بداخلها غير بزرة واحدة . وثمرة البلوط ، وأبو فروة كلها أنواع من البندقة (شكل ٢٦)

ب ـ السبسلاء : وهى نوع من البندقة ، وتتكون من مبيض سفلى ذى كربلتين ملتحمتين ، ومسكن واحد ، و بزرة واحدة . وثمار العائلة المركبة كلها من هذا النوع . وقد يوجد أعلى الثمرة مباشرة جملة شعور Pappus كما فى الجعضيض ، أو قد توجد هذه الشعور على امتداد عصوى من أعلى المبيض كما فى ثمرة خس الزيت (شكل ٢٨ ب) . وتوجد السبسلاء فى بعض العائلات كما فى Dipsaceae ، و بعض نباتات Valerianaceae .

حـ ـ الأكين أو النقيرة : وفيها الغلاف الثمرى جلدى رقيق و بداخله بزرة واحدة غير ملتحمة به . وتتكون الثمرة من كربلة واحدة وتكون إحدى كرابل متاع عديد الكرابل ومنفصلها . والأكين



(شكل ٢٦) . بندقة وحسلة
ا ـ ثمرة البلوط . ب ثمرة الجوز .

فى الغالب لاتوجد منفصلا ، بل مكونا ثمرة متجمعة، كما فى الشقيق (شكل ٤٧) ، والأنيمون، والورد، والكليماتس (شكل ٢٩ ب)

ء ـ البُرَّة Caryopsis : وهى تشبه الأكين ، إلا أن الغلاف الثمرى ملتحم مع الغلاف البزرى . والثمرة متكونة من مبيض علوى ذى بزرة واحدة ، كما فى النجيليات . وقد يبقى بعض الثمار مغلفا بالقنابع ، كما فى حالة الشعير والأرز . أما فى حالة الشعير النبوى والقمح، فالثمار تصير عارية عن قنابعها .

هـ ـ الجناحية Samara : وهى تشبه الأكين، إلا أن الغلاف الثمرى قد امتد على هيئة زوائد تشبه الأجنحة . وهى تتكون من كربلة واحدة ، كما فى ثمرة أبو المكارم Machaerium tipa ، أو أكثر من كربلة، كما فى ثمرة الترمينا ليا Terminalia (شكل ٣٠ ب) ، حيث يوجد بها بزرة واحدة، ومسكن واحد .

و ـ الثمرة الكيسية Utricle : وهى ثمرة من نوع البندقة، يستديم بها الغلاف الزهرى و ينتفخ ويحيط بها . وكثيراً مايظنها الانسان بزرة لصغر حجمها ، كما فى معظم ثمار العائلة الحماضية (شكل ٢٧ حـ) والرمرامية .

(٢) الثمار المنشقة

Schizocarps : وهى ثمار جافة ملتحمة الكرابل، وذات بزور قليلة أو كثيرة ، وتنشأ كل ثمرة من مبيض سفلى أو علوى . وإذا نضجت الثمرة انفصلت كرابلها عن بعضها مكونة ثميرات. وفى كل ثميرة بزرة واحدة ، ولكنها فى الغالب لاتتفتح ولا تنتشر بزورها . وأهم أنواع الثمار المنشقة مايأتى :

(شكل ٢٧) الانتثار بواسطة الرياح . ا ثمرة أبو المكارم ، ب ثمرة *Hiptage* ذات ٣ أجنحة ، حـ ثمرة الحميض.

ا ــ الخبازية Circerulus : وهى ثمرة متكونة من مبيض علوى ذى كربلتين أو أكثر . فى العائلة الشفوية و البوراجينية تتكون الثمرة من كربلتين و ٤ مساكن لوجود حاجز كاذب وسط كل كربلة ، و ينشأ من كل ثمرة ٤ ثميرات تسمى Mericarps ، تنفصل عن بعضها من الوسط . وأما ثمرة الخبازى فتتكون من عدة كرابل ، و ينشأ من كل كربلة ثميرة واحدة ، كما فى كثير من نباتات العائلة الخبازية .

ب ــ الرجما Regma : تتكون من كربلتين فأ كثر ، كما فى الثمرة الخبازية ، ولـكن يحدث الانشقاق هنا بفرقعة أو بقوة ، وتنفتح الثميرات غالباً ، وتتخلص منها البزور . وتتـكون من ٣ كرابل كما فى الخروع ، أو من ٥ كرابل ، كما فى الجرانيوم (شكل ٥٨) ، أومن عدة كرابل ، كما فى Hura . وكل كربلة تتكون منها ثميرة منفتحة ذات بزرة واحدة وتسمى Coccus

حـ ــ الجناحية المنشقة : تتكون الثمرة فى هذه الحالة من كربلتين غالباً ، وفى النادر ماتتكون من ٣ كرابل . وفى كل منها يمتد الغلاف الثمرى على شكل الجناح . و بذلك تشبه الثمرة جناحيتين بسيطتين أو ثلاثا ملتصقة بعضها ببعض ، كما فى ثمرة الآسر Acer .

ى ــ الخيمية Cremocarp : وهى الثمرة التى تمتاز بها العائلة الخيمية ، وتتكون من مبيض سفلى ذى كربلتين ومسكنين ، بكل مسكن منهما بزرة واحدة قمية . وعند النضوج تنشق الثمرة طوليا إلى ثميرتين ، وتظل كل منهما متصلة من القمة بواسطة حاملها الكربلى (شكل ٧٢)

(٣) الثمار الجافة القابلة للتفتح : ينفتح الغلاف الثمرى فيها غالبا بطريقة منتظمة ، وتخرج منها البزور وتنتثر . لذلك كانت لهذه البزور قصرات سميكة تحمى الجنين وجميع مابداخلها من المؤثرات الخارجية . وأغلب الثمار الجافة الداخلة فى هذا القسم تشتمل على بزور كثيرة . وتنقسم هذه الثمار بالنسبة لتكوينها ، وطرق انفتاحها إلى الأنواع الآتية :

ا ــ الجرابية Follicle : وتتكون من كربلة واحدة علوية : وتنفتح طولياً على امتداد خط اللحام البطني Ventral suture ، كما فى العايق .

ب ــ القرنية Legume (١) : وتتكون من كربلة واحدة علوية أيضا ، ولكنها تنفتح طوليا على امتداد خطى اللحام البطنى ، والظهرى Dorsal suture ، كما فى ثمار العائلة البقلية .

حـ ــ الخردلة Siliqua : وهى ثمرة مستطيلة علوية و مكونة من كربلتين متحدتين ، و يوجد داخل الثمرة حاجز رقيق كاذب يسمى Replum . و إذا نضجت الثمرة تفتحت الكربلتان من أسفل إلى أعلى ، وانفصلت الجدر الكربلية ، تاركة حوافها (الموجودة عليها المشيمة الجدارية) ملتصقة بالتخت (شكل ٥١) . و يصل الحافتين ببعضها الحاجز الكاذب الذى يعتبره البعض امتداداً من الحواف البطنية للكربلتين المختزلتين فى العائلة الصليبية ، التى تتميز بهذا النوع من الثمار (٢)

ى ــ الخريدلة Silicula : مثل الثمرة السابقة تماماً بالنسبة للتكوين والانفتاح ، وإنما تمتاز بكونها قصيرة وعريضة ، كما فى ثمرة كيس الراعى .

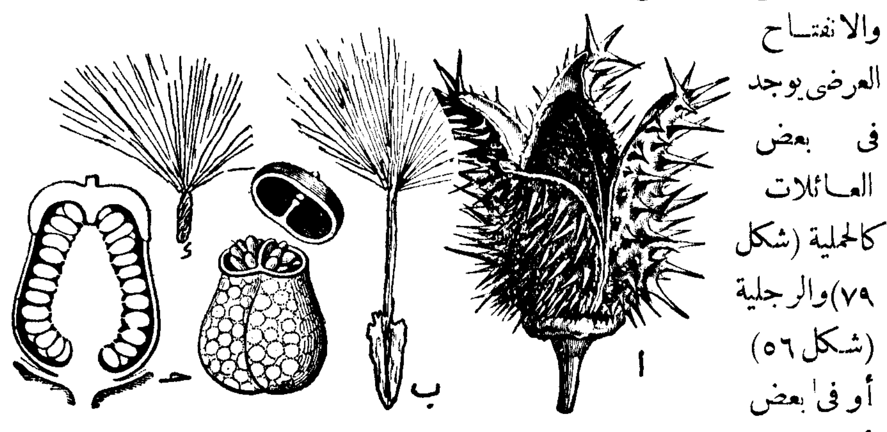
هـ ــ العلبة Capsule : وهى متكونة من كربلتين فأ كثر . وقد تنشأ من متاع سفلى أو علوى ملتحم الكرابل . وتنفتح العلبة طولياً ، أو عرضياً ، أو بواسطة ثقوب ، أو أسنان عند القمة

والانفتاح الطولى هو الشائع فى الثمار العلبية وله ثلاث حالات : فقد يكون مسكنياً Loculicidal ، إذا تفتحت الكرابل على امتداد الخط الظهرى ، كما فى حالة القطن (شكل ٦٣) ، والبنفسج (شكل ٥٤) . أو حاجزياً Septicidal ، إذا تفتحت الكرابل على امتداد خط التحامها ، كما فى بعض نباتات الزنبقية والجنتيانة ، و بعض أنواع حنك السبع . أوصمامياً Septifragal ، إذا

(١) والقرطة *Lomentum* نوع متحور من الثمرة القرنية ، كما فى حالة الفول السودانى والسنط والتمر هندى والخيار شمبر ، حيث لا تنفتح الثمرة وتنتثر بزورها . ويتكون داخلها جملة حواجز كاذبة مستعرضة تقسم المسكن الواحد إلى جملة مساكن بكل منها بزرة واحدة . وقد تتحزز الثمرة من الخارج أحيانا بقدر عدد المساكن . وقد ينشق الغلاف الثمرى عرضيا من هذه الحزوز الخارجية التى تقابل الفواصل الكاذبة الداخلية كما فى السنط . وبذلك تتجزأ القرطة إلى جملة أجزاء بكل جزء منها بزرة واحدة وجزء من الغلاف الثمرى . وبالنسبة لهذه الحالة يضع بعض المؤلفين القرطة ضمن الثمار المنشقة .

(٢) قد تتحزز ثمرة الفجل من الخارج بحزوز عرضية ، وبذلك قد يطلق عليها قرطة ، ولكنها خردلة بالنسبة لتكوينها . ولكونها محززة من الخارج ، فانها تسمى خردلة قرطية أى *Lomentaceous siliqua* ، وهى لاتنفتح بالطريقة المألوفة فى الخردلة.

سقطت الجدر الخارجية للكرابل على شكل صمامات تاركة وراءها حوافها أو حواجز المتاع متصلة بقمع الزهرة ، كما فى ثمرة أبوقرن (شكل ١)، وثمرة الداتورة . والانفتاح العرضى يوجد فى بعض العائلات كالحملية (شكل ٧٩) والرجلية (شكل ٥٦) أو فى بعض أجناس من عائلات متفرقة كما فى عين



(شكل ٢٨)

ثمار من نوعى العلبة والسبسلاء ا ـ ثمرة الداتورة تنفتح بواسطة ٤ مصاريع ب ثمرة خس الزيت ج ـــ ثمرة السكران وهى منفتحة ، وقطاع طولى فيها قبل الانفتاح . ثمرة الجعضيض

القط ، والسكران ، والحامول (شكل ٥٧) . وتسمى العلبة التى تنفتح عرضيا بالثمرة الحقية Pyxidium ، لأن الجزء العلوى من الغلاف الثمرى يسقط على شكل قبعة أو غطاء .

والانفتاح بواسطة ثقوب يكون فى بعض العائلات كالخشخاشية (شكل ٥٠) حيث تنفتح العلبة لدى القمة أسفل الميسم الجالس . فعند جفاف الثمرة تظهر الثقوب بعد ارتفاع المياسم الجالسة . ويكون الانفتاح بواسطة أسنان عند قمة العلبة ، كما فى كثير من نباتات العائلة القرنفلية (شكل ٥٥) .

(الثمار الطرية)

الثمار الطرية Succulent ، وفيها يكون الغلاف الثمرى أو جزء منه قد تحول إلى نسيج عصيرى شحمى يساعد على توزيع الثمار والبزور غالباً بواسطة الحيوانات والطيور . وفى هذه الثمار تتميز أجزاء الغلاف الثمرى الثلاثة . وأهم أنواعها ما يأتى :

ا ـ اللوزة أو الحسلة : وهى ثمرة علوية غالباً لا تتفتح مكونة من كربلة واحدة أو أكثر ملتحمة ، وبزرة واحدة أو اثنتين . ويتميز فى غلافها الثمرى ، وهى

ناضجة ٣ طبقات : طبقة رقيقة جلدية من الخارج . وأخرى شحمية فى الوسط . وثالثة داخلية خشبية صلبة ، مثل البرقوق ، والمشمش ، والخوخ ، واللوز ، والنبق ، والزيتون . ولثمرة الجوز Juglans regia (شكل ٥٦) ، غلاف خارجى جلدى وغلاف متوسط مكون من طبقة رقيقة شحمية ، وغلاف داخلى خشبى مكون من جزءين ملتحمين مع بعضهما ، وتوجد داخلهما بزرة واحدة يمتد خلال فلقتيها جملة حواجز قرنية . وهذه الحواجز عبارة عن نموات من داخل الغلاف الخشبى . وثمرة جوز الهند نوع من الثمار الحسلية أيضاً ، وفيها الغلاف الثمرى الخارجى ليفى سميك ومتماسك ، والوسطى ليفى تتخلله مادة شحمية ، والداخلى خشبى سميك وبداخله الاندوسبرم الصلب المغطى بالقصرة السمراء . والجنين منغرس فى هذا الاندوسبرم من الجهة التى بها الثقوب أو العيون التى تظهر على الغلاف الخشبى . وثمرة جوز الهند ناتجة من ٣ كرابل ملتحمة ، ولكن لا تنمو منها إلا واحدة فقط (شكل ٣٨)

ب ـ العنبة (١) Berry : ثمرة شحمية أو لبية لا تتفتح ، وذات بزور عديدة غالباً منغرسة فى المادة اللبية الموجودة بالثمرة ، وقصرة البزرة فى الغالب سميكة . وتتكون الثمرة من مبيض سفلى أو علوى ملتحم الكرابل ، وتختلف عن الثمرة السابقة فى أن الغلاف الثمرى الداخلى غير صلب ، بل يكون دائماً شحمياً أو لحمياً إن وجد كما فى العنب والطماطم والبرتقال والبلح ، وكلها ناتجة من مبايض علوية . أما ثمار الرمان والعائلة القرعية والموز فناتجة من مبايض سفلية .

ح ـ التفاحية Pome : مثل التفاح والكمثرى ، وهى ثمرة كاذبة ، ثمرتها

(١) عند نضوج بعض الثمار العنبية ، تجف أنسجتها الطرية كما فى جنس الشطة والفلفل *Capsicum* . وفى قليل من الأحوال لا تجف الأنسجة الطرية فقط ، بل تنفتح كما تنفتح الثمار الجافة القابلة للانفتاح ، كما فى بعض نباتات القرعية التابعة لجنس *Momordica* . وكذلك يوجد بعض أنواع من الثمار الطرية تنفتح تماماً كما فى حالة الثمار المنفتحة . وجميع هذه الثمار شاذة ، ويصعب وضعها فى قسمها الحقيقى ، لأنها تجمع بين صفات الثمار الجافة والطرية معاً . ويصح وضع الثمار الطرية المنفتحة تحت اسم *Succulent Capsule* . كذلك تحتوى بعض الثمار الطرية على جملة بزور . وهذه البزور لا توجد داخل غلاف خشبى واحد كما فى الحسلة ، وإنما تحاط كل بزرة منها بغلاف خشبى صلب . وبذلك تشبه الحسلة لحد محدود ، كما فى ثمرة الدورانتا وثمرة *Grewia* وهى من الزيزفونية . ويسمى هذا النوع من الثمار عنبة حسلية *Drupaceous berry*

الصادقة منغرسة فى التخت . والغلاف الخارجى هنا رقيق وجلدى ، والمتوسط ثخين وشحمى ، والداخلى رقيق وفرنى ، وهو متكون من جدار المبيض الحقيقى ويحيط بالبزور . والغلافان المتوسط والخارجى يتكونان من التخت . وتعتبر هذه الثمرة من الثمار التختية Receptacular fruits ، التى منها الشليك ، والسفرجل ، والورد .

(الثمار المتجمعة)

تتكون الثمرة المتجمعة من زهرة واحدة عديدة الكرابل المنفصلة . ويوجد منها : —

ا — ثمار متجمعة من عدة أكينات Etaerio of achenes كما فى ثمرة الورد ، حيث توجد الأكينات داخل تجويف التخت . وأما فى الشليك فالأكينات متجمعة فوق التخت . وكذلك الثمرة فى الشقيق والكلماتس مجموعة أكينات .

ب — ثمار متجمعة من عدة جرابيات ، كما فى بعض أنواع العايق ونبات Sterculia . وفى العائلة العشارية تتكون الثمرة من جرابيتين

حـ — ثمار متجمعة من عدة حسلات ، كما فى ثمرة الراسبرى Raspberry وغيره من بعض ثمار الوردية .

(الثمار المركبة)

وتسمى بالثمار المتضاعفة . وكل ثمرة تنشأ من نورة ، كما فى الأنواع الآتية : —

ا — التوتية Sorosis : كما فى التوت ، وهى متكونة من النورة المتاعية الهرية لنبات التوت ، ويحيط بكل ثميرة أربع قنابات شحمية . وأما فى الأناناس فان محور النورة شحمى وعليه الثميرات منغرسة ، وكل ثميرة ذات ست قنابات شحمية .

ب — التينية Syconus : كما فى التين والجميز ، وهى تتكون من شمراخ لحمى يحيط بالثميرات الحقيقية التى تتكون داخله من الأزهار المؤنثة . وفيها الغلاف الثمرى الداخلى خشبى رقيق ، وبذلك تعتبر حسلات صغيرة .

حـ — المخروطية Strobilus : كما فى الصنوبر وغيره من معراة البزور ،

والثمرة هنا خشبية صلبة متكونة من حراشيف منطبقة على بعضها . وبقطع المخروط طوليا إلى نصفين نجد المحور الوسطى ، خشبيا والحراشيف منغرسة عليه . وفى إبط كل حرشفة منها بزرتان جناحيتان . وهذه الثمرة ناتجة من الزهرة المتاعية للصنوبر . وكذلك الثمرة فى حشيشة الدينار مخروطية متكونة من نورة ذات حراشيف شفافة ، وفيها الثميرات الحقيقية أكينات .

وأما فى حالة الجازورينا فالثمرة مركبة وتشبه المخروطية وهى ناتجة من النورة المؤنثة ، التى تتكون كل زهرة فيها من كربلتين ومسكنين ، ولكن يصير بالمبيض أخيراً مسكن واحد وفى الغالب بزرة واحدة . وليس للزهرة غلاف زهرى ، وإنما توجد قنابتان صغيرتان تكبران وتحيطان بكل ثميرة . ثم تتخشبان وتكونان مصراعين لحماية الثميرة الجناحية .

انتشار البزور والثمار

تعمل جميع الكائنات الحية دائماً على حفظ نسلها وانتشاره ، وتوجد هذه الخاصية فى أنواع الحيوان والنبات على السواء . وكما أن الطبيعة قد ألهمت الحيوان الرعاية والحنان نحو صغيره حتى يكبر وينتشر نسله ، كذلك نجدها قد أمدت النباتات المختلفة بتحويرات متباينة فى تركيب أجزائها الثمرية والزهرية ، لكى تغزو هذه النباتات البيئات المختلفة ، وتنتشر فيما يوافقها من هذه الأمكنة تبعا للنواميس الطبيعية . والسر الحقيقى فى انتشار بعض بزور الحشائش وكثرتها ببعض الحقول والأمكنة الخاصة يرجع الى مابهذه البزور أو الثمار من التحويرات المختلفة ، وهذه أيضا السبب الرئيسى فى تغلب جميع النباتات العشبية فى الأجيال الحديثة على كثير من الأشجار والشجيرات : فنبات الجعضيض مثلا ، يعد أرقى من الصفصاف ، أو السنط ، لأن ثماره يسهل انتشارها فى كل مكان . ومتى وجدت هذه الثمار وساعدتها الظروف المناسبة على الانبات ، أخرجت نباتات جديدة ، وبذلك لا يمكن أن ينقرض مثل هذا النبات . ولكن كثيراً من الأشجار والشجيرات الموجودة الآن لا يمكن انتشارها طبيعيا بهذه السهولة . كذلك قد مات وانقرض كثير من الأشجار التى وجدت فى الأزمان القديمة ، حيث لم يمكنها أن تجارى العصور التى مرت بها ، ولم يكن لبزورها أو ثمارها أدنى واسطة فى انتشارها إلى

البيئات المناسبة التى تعمل على حفظها ، بل نجدها قدبادت وانقرضت عملا بتلك السنة الجارية « تنازع البقاء و بقاء الأ نسب» . ولم يبق إلا أجزاؤها المتحجرة ، لتدل على ما كان لها من الشأن .

والنباتات الحلقية الصغيرة والعشبية على العموم أهم النباتات التى غزت المعمورة فى الأجيال الحديثة لسببين جوهريين : (١) وفرة بزورها أو ثمارها حيث يسهل تكاثرها بهذه البزور أو الثمار فى كل فصل من فصول نموها . (٢) كون هـذه البزور أو الثمار مهيأة بتراكيب مختلفة تساعد على حملها وانتشارها بواسطة عوامل الانتقال المختلفة ، لأن عدد البزور وحده مهما عظم لا يكفى لانتشار هذه النباتات إذا بقيت بزورها فى مكانها الأصلى . لذلك نجد ثمار و بزور النباتات الزهرية التى نافست غيرها من النباتات قد تهيأت للانتقال من مكان إلى آخر بأحد العوامل الآتية : الرياح — الحيوانات والطيور — المياه — عامل داخلى من نفس تركيب الثمرة وطريقة انفتاحها — وأحياناً الانسان .

وقد يمكن للبزور أن تنتثر من مكان إلى آخر بطريق الصدفة ، كانتقالها على أسطح الثلج ، وأسطح الأخشاب العائمة ، أو قد تتعلق البزور بالطين الموجود على أرجل الطيور البحرية . ولكن يلزم التمييز بين هذه الطرق و بين الطرق المنتظمة السابقة التى تحورت من أجلها بزور وثمار كثير من النباتات .

(الانتثار بواسطة الرياح)

الرياح من أهم العوامل فى نثر البزور ، خصوصاً بزور الحشائش والأعشاب الموجودة بالحقول الزراعية . ولذلك نلاحظ كثيراً من التنوعات والتحورات فى بزور وثمار النباتات التى تنتثر بهذه الواسطة ، وكلها تشترك فى أن تصبح ذات جسم خفيف نسبياً ليسهل حمله بواسطة الرياح إلى مسافات بعيدة ، كما نجده فى الأمثلة الآتيـة : —

١) بعض النباتات يكون لها بزور صغيرة الحجم جداً مثل الأوركد ، والهالوك ، والخشخاش . و بذلك تنتثر لمسافات بعيدة .

٢) كثير من ثمار النباتات نجدها مهيأة بوسائل أو بتحويرات مشتقة من مصادر مختلفة ، بحيث تعطى مسطحاً أوسع ليسهل حملها بواسطة الرياح ، كما فى حالة الثمار

الجناحية . وفى ثمار المركبة نجد الكأس قد تحور إلى زغب على شكل مظلة الطيران. وفى ثمرة الحيض (شكل ٢٧ جـ) ، نجد الغلاف الزهرى الداخلى يكبر مع الثمرة. وهو يتركب من ٣ سبلات خضراء اللون ، وكل سبلة مشرشرة الحافة و يوجد على ظهرها الخارجى ثؤلول أو انتفاخ لحمى أبيض ، قد يحمر قليلا أو كثيراً عند جفاف الثمرة . وعند جفاف الغلاف الزهرى يصير خفيفاً جداً ، و يساعد على انتثار الثمرة المثلثة الشكل المحفوظة داخله . وفى بعض النباتات نجد القلم يستديم و يستطيل ، و يصبح ريشياً يساعد على انتثار الثمار كما فى الكليماتس Clematis.

٣) كثير من بزور الثمار المتفتحة تكون مهيأة لأن تحملها الرياح كما فى الصفصاف والحور والحرير النباتى والعشار والقطن ، حيث نجـد جملة شعور تخرج من خلايا قصرة البزرة . أما فى بزور Moringa ' Tecoma ' Jacaranda ، Bignonia فان القصرة تمتد على هيئة جناح يساعد على انتثار البزور .

٤) القنابات فى النجيلية وغيرها تساعد على الطيران ، وكذلك فى عائلة Dipterocarpaceae حيث توجد سبلتان كبيرتان تساعدان على طيران الثمرة وانتثارها بمساعدة الرياح

(الانتثار بواسطة الحيوانات)

انتقال البزور بهذه الواسطة يكون بطريقتين:

ا — طريقة خارجية: وتكون فيها البزور أو الثمار مهيأة للانتقال بواسطة صوف الحيوانات وريش وأرجل الطيور. فقد نجد على الغلاف الثمرى أجساما شوكية ، أو خطافية ، وهذه تعلق بفراء الحيوانات أو صوفها. وقد يحدث أن تزول هذه عند الاحتكاك فى أماكن

(شكل ٢٩) الانتثار بواسطة الحيوانات والرياح .
ا — ثمرة الشبيط . ب ثمرة الكليماتس . حـ ثمرة *Martynia* من عائلة السمسم .

مختلفة بعيدة، كما فى ضرس العجوز حيث تستديم ثلاث وريقات شوكية من أوراق الغلاف الزهرى وتساعد على انتشار الثمرة ، وكما فى حالة بعض الثمار الخيمية مثل الجزر حيث نجد على غلاف الثمرة زوائد شوكية فوق الأضلاع الثانوية . وفى بعض أنواع البرسيم والأعشاب البقلية تكون القرنة حلزونية وعليها أشواك ، كما فى النفل المر الموجود فى الفول، و يسمى Medicago Hispida ، وكذلك فى النفل ذى الثمرة الكبيرة الموجود فى كثير من المحاصيل الشتوية و يسمى M. ciliaris . وفى الشبيط نجد على سطح القلافة التى تكون الغلاف الثمرى جملة أشواك خطافية . وفي أزهار plumbago نجد شعوراً غدية على الكأس الذى يستديم مع الثمرة و يعمل على التصاقها بالأجسام الأخرى .

وفى ثمرة المخيط Cordia myxa ، وهى حسلة ، نجد الغلاف المتوسط متكوناً من مادة غروية تساعد على التصاقها بأرجل الطيور وغيرها.

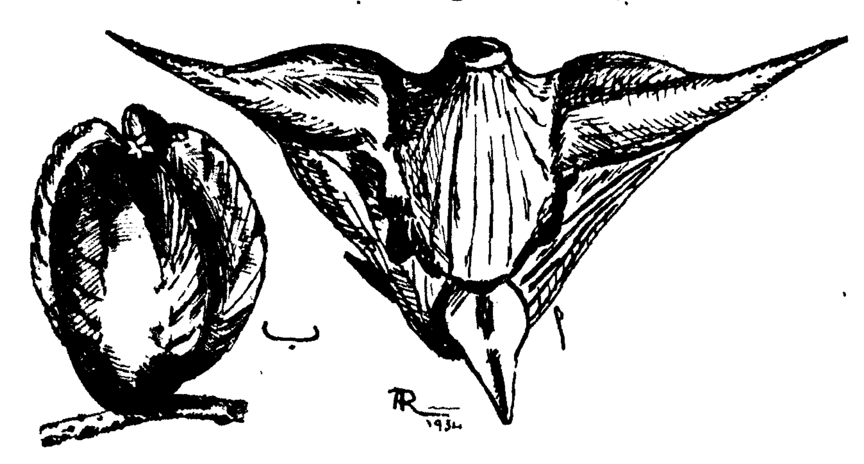
ب — طريقة داخلية : وفي هذه الحالة يبتلع الحيوان أو الطير البزور ، ولكن العصارة الهضمية لا تؤثر على الجنين ، بالنسبة لوجود الغلاف الثمرى أو جزء منه ، كما فى حالة الثمار الحسلية ، حيث يكون الغلاف الثمرى الداخلى خشبيا . وفى حالة بزور الثمار العنبية ، نجد أن الحماية الضرورية للجنين مستمدة من صلابة الغلاف البزرى . والأجزاء العصيرية من الغلاف الثمرى هى التى تعمل على إغراء الحيوان لأن يلتقط هذه الثمار ، كما فى حالة الثمار العنبية أو اللوزية الملونة بألوان مختلفة . وأما فى الشليك وغيره من الثمار التختية ، فالتخت هو الجزء الجذاب . وفى المهلبكيا ، الغلاف الزهرى الشحمى الذى يصبح جزءا من الثمرة هو الذى يستميل الحيوان. وفى جنس Scorpiurus ، الموجود ، كحشيش فى المحاصيل الشتوية ، فان ثمرته القرنية تشبه اليرقة فى شكلها ، وهذا ما يغرى الطير على التقاطها وانتشارها .

وكثيرا ما نجد بالجزر البحرية الموجودة بالبحار أو بالمحيطات نفس النباتات الموجودة بشواطىء القارات القريبة منها . ومعظم هذه النباتات انتقلت بزورها بواسطة الطيور البحرية ، التى تعمل دائما على الانتقال من شواطىء القارات إلى الجزر البحرية القريبة .

(الانتشار بواسطة المياه)

الماء له أهمية كبيرة فى انتشار بزور أو ثمار بعض نباتات مخصوصة مائية ،

تعيش فى الماء أو بقربه . و يشترط فى هذه الثمار أو البزور أن تكون خفيفة الوزن ، وأن يكون غلافها غير قابل لنفاذ الماء منه لمدة كبيرة أو قليلة تبعاً لنوع النبات ، حتى لا تتلف قوة الجنين الحيوية . ولمعظم النباتات التى تعيش فى البيئات الرطبة والمائية أو على الشواطىء ثمار و بزور ذات تراكيب مختلفة تساعدها على العوم مع التيار ، حتى تهتدى إلى الأماكن الملائمة لانبات بزورها . ففى الغلاف الثمرى أو البزرى لبعض النباتات المائية ، توجد تجاويف هوائية تساعد على طفو هذه البزور وسرعة عومها ، وحملها مع التيار . وفى نبات Morinda ، يوجد كيس يشبه المثانة لا ينفذ الماء من جداره . وفى بزور نبات البشنين ، يوجد بالبزرة تجويف مملوء بالهواء بين البسباسة وقصرة البزرة . وفى نبات Trapa ، الثمرة حسلة وذات بزرة واحدة، والغلاف الثمرى الخشبي هو الذى يبقى حول البزرة ، و به امتدادات أو نتوءات



(شكل ٣٠) الانتشار بواسطة المياه .

ا — ثمرة *Trapa* ب — ثمرة *Terminalia*

تشبه الأشواك وتساعد على خفة الثمرة وعومها فى الماء . وقد عرف كثير من بزور وثمار النباتات التى تعوم مدة طويلة فى مياه البحار دون أدنى تأثير على قوة الجنين الحيوية . فبعضها يظل أسابيعاً والبعض يمكث أشهراً فى مياه المحيط يتمشى مع التيار حتى يهتدى إلى الجزر المرجانية أو الجزر الأخرى الموجودة بالمحيط . والأمثلة على هذه من جهة متانة الغلاف ، وخفة جسم الثمرة أو البزرة كثيرة ، منها ما نجده فى ثمار جوز الهند ، الدوم ، الترمينااليا Terminalia . وكذلك بزور بعض أنواع Ipomoea ، Hibiscus ، اليوفور بيا، Caesalpinia ،

والسيكاس ،وتتوزع كلها بواسطة تيار المحيط . وفى نبات جوز الهند مثلا نجد الثمرة خفيفة بالنسبة للأغلفة التى حولها . والغلاف الداخلى الخشبى القابل للكسر يحميه الغلافان الخارجى والمتوسط عند تلاطم الثمرة مع صخور وأحجار شواطىء البحار .لأن الغلاف المتوسط ليفى تتخلله مواد غروية والخارجى ليفى جلدى . وكل هذه الأغلفة الثلاثة تحمى الجنين من تأثير مياه المحيط مدة طويلة .

أما من جهة بزور الحشائش والأعشاب التى تكثر فى حقولنا مع الرى ، فليس لها أى تركيب مخصوص يساعدها على العوم ، سوى قلة ثقلها واحتوائها على القنابات الملتصقة بها ، و إنما لا يمكنها أن تمكث طويلا فى المياه .

(الانتشار بسبب تركيب ميكانيكى بالثمرة)

قد تنطلق البزور بشدة أو بقوة من غلافها الثمرى ، وهـذا يرجع إلى عدة أسباب : فقد يكون ذلك من تأثير الجفاف ، أو الرطوبة ، أو عدم جفاف الغلاف الثمرى كله بانتظام . ففى كثير من نباتات العائلة البقلية ، تصبح الأغلفة الثمرية بعـد نضجها كاللولب . وإذا جاء وقت التفتح ، تفتحت الثمرة بشدة ، ونثرت بزورها فى كل الجهات إلى مسافات بعيدة ، كما فى حالة الفول ، البسلة ، الحندقوق . و بتأثير الجفاف أيضاً تنشق ثمار اليوفوربيا ، الخروع ، الجيرانيوم بشـدة .

ومن أمثلة الثمار التى تتفتح بتأثير الرطوبة مانجده بالنباتات الصحراوية ، أو التى تعيش بالأماكن الجافة على العموم ، حيث تظل البزور كامنة داخل الغلاف الثمرى حتى يأتى فصل الرطوبة ، فيبتل الغلاف وتنطلق منه البزور ، وتكون الظروف مساعـدة وقتئذ على إنباتهـا . ففى النبات المسمى بالطرطير Mesembrianthemum forskalii ، تتفتح العلبة وتنطلق منها البزور بوضع نقطة ماء عليها ، لأن الثمرة هيجروسكوبية تمتص الرطوبة . وفى النبات المسمى كف مريم Anastatica hierochnutica ، نجد الأفرع الحاملة للثمار منكمشة على بعضها نحو الداخل . ولـكن إذا رطبت تنفرد وترجع إلى أصلها ، و بذلك تتفتح الثمار بتأثير الرطوبة . وفى نبات النقد Odontospermum Pygmaeum (من المركبة) ، الذى ينمو فى الصحراء ، يلاحظ أنه بعد تكوين الثمار تقفل عليها الهامات ، ولا تنفتح إلا اذا تبللت بالماء .

(توزيع بزور وثمار النبات بواسطة الانسان)

بعض البزور ليس لها أدنى تركيب يساعدها على الانتشار بأى عامل من العوامل السابقة ، ومع ذلك نجدها منتشرة فى جميع أجزاء المعمورة . وسبب ذلك أن الانسان عمل على توزيعها منذ نشأته ، بالنسبة لفوائدها الغذائية ، أو الصناعية ، أوالزراعية ، كما فى كثير من الغلال ، والحبوب ، و بعض الحشائش ، حيث نجدها منتشرة فى جميع القارات ، ومن أقصى الشمال والجنوب ، حتى خط الاستواء . ونبات البطاطس قد كثرت زراعته بأوربا وغيرها من القارات بعد اكتشاف أمريكا .

ونقلت العرب قديما قصب السكر والقطن إلى شمال إفريقية ، وكذلك أدخلوا زراعة البرتقال إلى أسبانيا .

وأمريكا هى الموطن الأصلى للذرة الشامية ، وكان سكانها الأصليون يزرعونها ، ولم تعرف زراعتها فى الدنيا القديمة إلا بعد أن اكتشفت أمريكا . وإنما الذرة العويجة هى التى كانت معروفة بمصر منذ القدم .

وقصارى القول إن الانسان عمل على نقل نباتات إلى أمكنة وأصقاع ليس فى قدرتها أن تصل إليها بذاتها لعدم وجود أى تركيب بها أو تحوير بعضو من أعضائها يساعدها على ذلك .

الباب الخامس

تقسيم أنواع النبات

النباتات الزهرية الموجودة عديدة ، لا يمكن حصرها إلا بواسطة تقسيمها إلى مجاميع وأقسام . وهذا التقسيم مبنى على التشابه أو التباين الموجود بين الأقسام وبعضها ، وعلى الأخص فى التركيب الزهرى . وبواسطة علم التقسيم ، يمكن حصر المملكة النباتية بأن يوضع كل نبات فى مركزه الطبيعى ، فتظهر لنا علاقته أو قرابته بالنسبة للنباتات الأخرى . وهذه القرابة هى صلة حقيقية موجودة بين النباتات وبعضها من القدم .

وكما هى العادة بين الأشخاص وبعضهم لابد وأن يختلفوا فى بعض الصفات مهما قربت الصلة بينهم ، فكذلك نجد كثيراً من الأفراد النباتية تختلف عن بعضها ولو فى قليل من الصفات ، مادامت هذه الأفراد ناشئة من البزور ، لأن توزيع الصفات الوراثية للأبوين التى تحملها الكروموزومات لا يكون بالتساوى بين جميع الأفراد . والأفراد التى يكون لها تركيب كروموزومى واحد ، والتى تتفق فى أغلب الصفات هى سلالات نقية ، وتعتبر الوحدة الصغرى فى التقسيم ، وبذلك توضع جميع هذه الأفراد تحت صنف واحد Variety . والأصناف المتشابهة شكلا ، والتى كثيراً ما تختلف فى صفاتها الوراثية ، وفى بعض صفاتها الخضرية (كطول الساق أو قصره ، وشكل وحجم الأوراق ، وكذلك شكل وحجم الوريقات الزهرية) ، ولكنها متشابهة فى الأعضاء الزهرية الأساسية ، فانها توضع تحت نوع واحد Species . وتختلف الأنواع غالباً عن بعضها فى معظم صفاتها الخضرية ، ولكنها تتحد فى التركيب الزهرى . وبذلك توضع الأنواع المتشابهة بالنسبة للزهرة فى جنس واحد Genus ، كما فى الجنس Prunus المشتمل على المشمش ، والخوخ ، واللوز والكريز ، حيث كلها ذات تركيب زهرى واحد . والجنس الذى توجد أنواعه على نسق واحد ، فان أى نقص فى

عدد أسدية نوع من أنواعه يكون كافيا لعزل هذا النوع إلى جنس مستقل . ولكن فى بعض النباتات نجد اختلاف عدد الأسدية شائعاً فى الجنس الواحد . وبالمثل كون الزهرة سفلية أو محيطية أو علوية تميز كثيراً من الأجناس الحديثة عن بعضها ، ولكنها قد توجد أحياناً فى نباتات تابعة لجنس واحد . وهذه الحالة توجد فى النباتات القديمة .

بعض الأجناس يشتمل على نوع واحد أو نوعين ، كما فى جنس الرمان . والبعض يشتمل على أنواع عديدة قد تصل المئات أحياناً ، كما فى Senecio و Carex و Euphorbia

والأجناس المتشابهة توضع فى عائلة واحدة ، وهذه تمتاز بطبيعة زهرتها ، وشكل نورتها ، ونوع ثمرتها غالباً ، كما فى الصليبية والشفوية والفراشية والخيمية ، حيث لكل منها زهرة خاصة . ولكل من الخيمية والمركبة نورة خاصة بها تميزها دائماً . ولكل من الخيمية والبقلية والصليبية ثمرة خاصة تميزها كذلك . وإذا لم تتميز العائلة بأية صفة من هذه الصفات السابقة فانها تسمى بأكبر أو أشهر جنس فيها كما فى الوردية والشقيقية والزنبقية . وقد يميز العائلات أيضا بعض الصفات الخضرية ، كما فى القرنفلية ، حيث نجد فيها العقد منتفخة والأوراق متقابلة ، وفى الشفوية نجد السوق غالباً مربعة والأوراق موجودة على الساق فى أربعة صفوف .

والعائلات التى تشترك فى كثير من الصفات العامة المشهورة ، بحيث تميزها عن عائلات أخرى ، يمكن وضعها فى رتبة واحدة Order . والرتب المتشابهة توضع فى مجموعة واحدة Group . والمجاميع المتشابهة توضع فى تحت قسم واحد Sub class ، ثم فى أقسام Classes ، وهذه توضع تحت أقسام كبرى يطلق على كل منها قبيلة Phylum ، وهذه أكبر الأقسام فى المملكة النباتية . ويوجد منها أربع : وهى النباتات البزرية Spermatophyta ، والسرخسية Pteridophyta ، والحزازية Bryophyta ، والثالوسية Thallophyta . وجميع هذه تتباين عن بعضها تباينا شاسعا . ولا نجمعها إلا بعض المميزات القليلة . والنباتات السرخسية والحزازية والثالوسية تسمى Cryptogamia ، لأن طريقة التكاثر فى هذه النباتات كما يدل عليها هذا الاصطلاح ، كانت مختفية وغير ظاهرة . وكانت أعضاؤها التناسلية غير معروفة .

وبما أنه لا يوجد بهذه النباتات بزور ولا ثمار ولا أزهار بالمعنى الصحيح ، لذا تعرف بعديمة الأزهار

وأما النباتات البزرية ، فتسمى Phanerogamia ، لأنها تحمل أزهارا وتكون بزورا ولأن طريقة التوالد أو التكاثر فيها كانت معروفة وظاهرة . ولو أن هذين الاصطلاحين لا يزالان يستعملان ، ولكن قد فقدا أهميتهما الآن ، لأن طرق التكاثر والتناسل في النباتات العديمة الأزهار قد درست دراسة وافية ، حتى صارت أكثر وضوحا مما في حالة النباتات الزهرية .

وعند وصف أى نبات لا بد أن نضعه في مركزه الطبيعي بالنسبة للأقسام السابقة . فمثلا ، نبات البطيخ منه نباتات صحراوية تزرع في الواحات وفي جهات أسوان ، فلتمييزها عن الأصناف العادية توضع تحت اسم الصنف Colocynthoides ، ولتمييز البطيخ من نوع الحنظل يوضع تحت النوع Vulgaris ، وتحت الجنس Citrullus ، وهو من العائلة القرعية ، ومن الرتبة الجدارية Parietales ، ومن مجموعة سائبة البتلات ، ومن تحت قسم ذوات الفلقتين ، ومن قسم مغطاة البزور ، وقبيلة النباتات البزرية .

وفي العادة يسمى النبات علميا باسمين ، الأول اسم الجنس ، والثانى اسم النوع (١) . واتبعت هذه الطريقة من عهد لينيوس . ويشتق اسم الجنس من أى مصدر ، وإذا أخذ من لغة ما ، فلا بد أن يصبغ باللهجة اللاتينية . وأما اسم النوع فقد يشتق من صفة للنبات ، أو من اسم عَلَم . وأفضلية الاسم العلمى على الاسم

(١) يشمل النوع *Species* جملة أفراد متشابهة في الصفات والمميزات الهامة الموجودة بالأعضاء الأساسية للزهرة . ويعتبر الاختلاف في بعض الصفات الخضرية أو في حجم وشكل الوريقات الزهرية من الصفات البسيطة الصغيرة ، التى تستخدم لتمييز الأصناف . ولكن إذا جعلت مثل هذه الصفات الصغيرة أو التغييرات البسيطة التى تحدث بين الأصناف وبعضها أساسا في تمييز الأنواع ، ففي الغالب توجد أنواع كثيرة لا حد لها في بعض العائلات . وبذلك يصعب تحديد النوع بالدقة ، لأنه يختلف تبعا للصفات المتخذة أساسا في تمييزه .

ولقد درس كثير من المقسمين الأنواع المختلفة ورتبوها إلى تحت أنواع ، وأصناف ، وتحت أصناف تبعا لما يراه كل منهم . وأشهر من اشتغل بذلك *jordan* و *Linnaeus* وغيرهما . وفي العادة يذكر اسم الشخص مختصرا بعد اسم النوع ودليلا على أنه هو الذى سماه بهذا الاسم تبعا لما اتفق عليه من المميزات النوعية .

الدارج أن الأول يطلق على اسم فرد واحد من النبات مشهور به في جميع البقاع والممالك ، مهما اختلفت لغة سكانها . وأما الثانى فانه يطلق على نباتات كثيرة تنتمى إلى عائلات مختلفة . فمثلا عندنا كلمة — النجيل — تطلق على نباتات كثيرة مختلفة عن بعضها ، ولكن اسمه العلمى - Cynodon dactylon - لا يطلق إلا على نبات واحد

أصول التقسيم

كلما ارتقت النباتات تعقدت في تركيبها وكثرت مميزاتها وخواصها . فلذا نجد النباتات الزهرية الراقية ذات خواص عديدة أوقعت النباتيين قديما في حيرة ، فلم يعرفوا أى الصفات أهم من غيرها ، ليتخذوها أساساً وأصلاً لتقسيم النباتات إلى مجاميع وأقسام . وكانت أول طريقة اتبعها الأقدمون مبنية على الميزات والمنافع الاقتصادية التى يكتسبها الانسان من الأنواع المختلفة . فكانت النباتات ، التى تستخرج منها العقاقير الطبيه توضع في قسم ، والتى تستعمل للتغذية في قسم ثان ، والتى تتخذ منها المنسوجات في قسم آخر ، وهكذا . . . و بعد ذلك اتبعت الطرق العلمية في تقسيم النباتات ، ولكنها كانت أقرب إلى الطرق الميكانيكية أو الصناعية ، لأنها كانت مبنية على مجرد التشابه في شكل ومظهر الأجزاء الخضرية ، ولم يلتفت إلى التركيب الزهرى أو الثمرى .

فجاء John Ray سنة ١٧٠٣ ، وقسم النباتات إلى قسمين : القسم الأول Arborae ويشتمل على شجيرات وأشجار ، وقسم كلا منها إلى ذوات فلقة وذوات فلقتين .

والقسم الثانى Herbae ، المشتمل على الأعشاب ، وقسمه إلى نباتات غير زهرية ، وأخرى زهرية . والنباتات الزهرية العشبية قسمها بالمثل إلى ذوات فلقة وذوات فلقتين . وكان هذا أول نباتى لاحظ تقسيم النباتات الزهرية . وقسمها إلى نباتات ذوات فلقة ، وذوات فلقتين .

ولما جاء Linnaeus سنة ١٧٣٣ ، أهمل الأجزاء الخضرية ، وكان أول من استفاد من الأعضاء الأساسية في تقسيم المملكة النباتية ، حيث قسمها إلى ٢٤ قسما بالنسبة إلى عدد الأسدية ، ووضعها والتحامها ، وطولها أو قصرها ، وكذلك بالنسبة إلى المتاع وأجزائه . فالقسم الأول يشتمل على أزهار ذات سداة واحدة ويسمى Monandria ، والثانى يشمل أزهاراً ذات سداتين ويسمى Diandria ، والثالث يسمى ....Tri ، والرابع يسمى ....Tetra ، وهكذا

إلى القسم الرابع والعشرين حيث تجمع فيه النباتات العديمة الأزهار . وكان كل قسم من هذه يقسم إلى رتب ، تبعاً لعدد الأقلام . فالرتبة الأولى تسمى Monogynia وفيها الأزهار ذات قلم واحد ، والرتبة الثانية تسمى Digynia ، وفيها الأزهار ذات قلمين . فمثلا نبات الحميض من قسم Hexandria ، ورتبة Trigynia ، لأن الزهرة بها ٦ أسدية وثلاثة أقلام . ومن ذلك نرى أن هذه الطريقة التى اتبعها لينيوس فى تقسيم المملكة النباتية قد قربت بعض نباتات من بعضها لوجود ميزة بسيطة بينها ، بينما هى فى الحقيقة متباينة عن بعضها كل التباين من وجوه عدة ، لذلك سميت هذه بالطريقة الصناعية كما اعترف بها صاحبها . إلا أن لينيوس قام بواجب عظيم ، حيث وصف جميع الأنواع النباتية المعروفة فى وقته ، والتى كانت ترسل إليه من جميع البقاع ، وسمى كل نبات باسمين .

ولما جاء كثير من النباتيين وأشهرهم De Candole ، Hooker ، Bentham ، Engler كان كل منهم يضع حجراً فى بناء أساس الطريقة الطبيعية ، فيستفيد منه الخلف الذى يليه بمساعدة ما يظهر من المورفولجيا ، وما يستجد من تشريح السوق والأوراق وغيرها . وعلى ذلك ، لما ازدادت معرفة الانسان بجميع أنواع النباتات الموجودة ، ومعرفة خواصها ومميزاتها المختلفة وخصوصا صفاتها التناسلية ، اهتدى إلى ترتيب وتقسيم المملكة النباتية تقسيما طبيعياً ، تبعاً للصلة أو القرابة الحقيقية بين النباتات و بعضها . وهذه القرابة موجودة منذ نشأة هذه النباتات وتسلسلها من أخرى أقل رقياً منها من عهد العصور الأولى ، لأن أى نبات لم يخلق خلقاً قائماً بذاته ، بل له صلة بالأنواع الأخرى . وكلما عظمت أهمية صلات القرابة بين أنواع النباتات كان التقسيم طبيعياً ، وكلما قلت أو صغرت أهميتها كان التقسيم أقرب إلى الطريقة الصناعية . والطريقة الطبيعية أساسها النشوء والارتقاء ، وهى مبنية على خواص النباتات من الوجهة التناسلية ، ثم المورفولوجية ، والتشريحية ، والفسيولوجية ، وكل هذه مصادر للقرابة بين النباتات و بعضها .

ولدراسة الحفريات النباتية أيضاً أهمية كبرى ، لأنها تساعدنا على كشف الحقيقة التى بواسطتها تسلسلت النباتات ، وعلى إظهار بعض الحلقات المفقودة فى نشوئها ، لأن معظم هذه الحفريات تمثل أنواعا بادت وانقرضت ، أو تمثل أنواعا تشابه مثيلاتها من

النباتات الموجودة الآن . وقد أيدت الحفريات كثيراً من الحقائق التى لها دخل فى تقسيم النباتات .

والصفات التناسلية أهم أساس يعتمد عليه فى التقسيم . ولا يدخل فى التقسيم من المميزات التشريحية والمورفولوجية إلا ما يكون له أهمية كبرى . فمثلا عند تقسيم النباتات إلى بزرية وسرخسية وحزازية وثالوسية ، نجد أن للطور الجرثومى والجاميطى أهمية كبرى تميز كلا من هذه النباتات عن بعضها . وكذلك نجد لتشريح السوق ومميزات الأوراق والجذور بعض الأهمية التى تختلف قلة أو كثرة تبعاً لاختلاف المجاميع أو الأقسام النباتية .

وعند تقسيم النباتات الزهرية ، نجد الزهرة أكبر أهمية ، وذلك لأنها تحتوى على الطور الجاميطى الثابت التكوين ، والذى يصعب التأثير عليه بأى مؤثر خارجى . لذلك نجد فى الغالب أن الأزهار فى العائلة الواحدة ذات مميزات ثابتة ، وأن الأزهار فى العائلات المتقاربة من بعضها تكون متشابهة بدرجة يصعب إظهار الفرق بينها من جهة الشكل الخارجى .

ومما يدلنا على أن الزهرة لها ميزة كبيرة فى تقسيم النباتات الزهرية ، أننا نجد الأعضاء الخضرية قد تتأثر كثيراً بالمؤثرات الخارجية ، وبالبيئة ، والوسط ، وبخاصتى التسلق والتطفل الموجودتين فى بعض النباتات . ولكن تركيب الزهرة لا يتغير غالبا ، تبعا لهذه المؤثرات ، لأنها تحتوى على الطور الجاميطى الذى يحمل الجاميطات المشتملة على نصف كروموزومات الأصل ، وهذه يصعب التأثير عليها . ولكن إذا اضطرتها الظروف الطارئة إلى التغيير ، فان الطور الجاميطى لا يتغير ولكنه ينعدم ، وتنعدم معه الأعضاء الأساسية ، وبذا تصبح الزهرة عقيمة أولا وجود لها . وحينئذ يلجأ النبات لطريقة أخرى فى تكاثره ، فيتكاثر تكاثرا خضريا بعد أن كان يتكاثر بالبزور ، وهذا مشاهد فى النباتات التى نقلت إلى أجواء مختلفة يصعب تكوين الزهرة أو البزرة فيها .

والبيئات المائية توحد النباتات تقريبا فى تركيب سوقها وجذورها وتنسيق أوراقها ، ولكن الزهرة لا تتغير . وكذلك الحال فى البيئات الصحراوية ، نجد نباتاتها ذات شكل خارجى واحد يصعب تمييزها . وهذا حادث فى كثير من العائلات ، حيث نجدها متشابهة ومتقاربة فى تركيبها المورفولوجى والخضرى على

العموم كما هو مشاهد فى العائلة الشوكية ، وبعض أجناس العائلة السوسبية ، وبعض نباتات العشارية (١) . ولكن رغما من كل ذلك فان لكل عائلة زهرة خاصة بهاذات تركيب ثابت يميزها عن العائلات الأخرى .

وأما خاصية التسلق الموجودة فى بعض النباتات ، فانها تجعل هـذه النباتات (المنتمية إلى عائلات مختلفة) متقاربة ومتشابهة فى شكلها الخارجى ،وكذلك فى تشريح سوقها . فنجد بعض أعضاء النبات تتحور إلى محاليق،والأوراق يكون لها أعناق طويلة . والنصل فيها يغلب أن يكون قلبى الشكل أوسهميا . ولكن تركيب الزهرة فى كل نبات خاص بعائلته .

أما طرق التغذية الشاذة ، وعلى الأخص خاصية التطفل ، التى نجدها فى بعض النباتات الزهرية ، فانها تحدث تغييراً كبيراً فى الطور الجرثومى جميعه ، حتى أن الجنين بعد تكوينه من الزيجوت لايسلم من هذا التغيير ، بل يصير داخل القصرة كتلة غير متميزة ليس لها جذير ولافلقات ظاهرة . ولكن الزهرة كما ذكرنا سابقا لايحدث بها تغيير يذكر . وأحسن مثل لذلك مانجده فى نباتى الحامول والعليق ، وهما من عائلة واحدة ولـكن الفرق بينهما شاسع جداً من جهة الأعضاء الخضرية . حيث لايوجد بنبات الحامول جذور ولاأوراق، بل يعيش متطفلا على عائله الخاص، أما فى العليق فتوجد كل الأعضاء الخضرية . ولكن بالرغم من هذا الاختلاف ، نجد لهما تركيبا زهريا واحداً . وهناك مثل آخر فى عائلة القرفة التى كلها أشجار وشجيرات ، حيث نجد بها نبات Cassytha ، الذى قربته خاصية التطفل فى شكله ومظهره من نبات الحامول ، وأبعدته كل البعد عن عائلته بالنسبة للصفات الخضرية ، ولـكن زهرته هى أنموذج تام لعائلة القرفة (٢) .

(١) حيث نجد كثيرا من أجناسها يشبه الشوكية ، كما فى *Boucerosia* الموجود فى الجزائر ومراكش وكذلك جنسى *Stapelia* و *Hoodia* اللذين لا يمكن تمييزهما من السوسبية والشوكية

(٢) ظهور خاصية التطفل فى عائلة أغلبها متسلقات وأعشاب لا يعد شيئا من الغرابة . لأن النباتات المتسلقة تلتصق بعائلها بواسطة أجزاء تختلف باختلاف هذه النباتات . فالبعض يتسلق بواسطة أقراص كالتى نجدها فى الحامول . ومن السهل جدا بمرور الأجيال على مثل هذا النبات ، أن يخرج من هذه الأقراص ممصات تخترق جسم حامله الذى يصبح عائلا له بعد أن يتخلص الطفيل بحكم عادته من معظم أجزائه الخضرية . ولـكن مما يندهش له الانسان أن يجد طفيليات فى عائلة قديمة كعائلة القرفة كلها أشجار وشجيرات وليس بينها أعشاب أو متسلقات . وهنا لا يمكننا أن نعلل كيفية ظهور الطفيل فى مثل هذه

مماسبق نستنتج أن تركيب الزهرة فى الغالب ثابت فى العائلة الواحدة مهما تغير الشكل الخارجى أو تحورت الأعضاء الخضرية لأى فرد من أفرادها . وبذلك أصبح للزهرة المركز الأول المتخذ أساساً فى تقسيم النباتات الزهرية الراقية . وقبل البدء فى تقسيم ودراسة هذه النباتات نذكر ملخصاً للنباتات العديمة الأزهار، لـكى نبحث الطور الجاميطى والجرثومى فيها ، وبذا يمكن مقارنة هذين الطورين فى النباتات الزهرية والعديمة الأزهار .

النباتات العديمة الأزهار

تنقسم هذه النباتات إلى ثلاثة أقسام كبيرة : سرخسية ، وحزازية ، وثالوسية ، وتمتاز كلها بعدم وجود الزهرة الحقيقية . ولو أن بعض نباتاتها الراقية ذات الحزم الوعائية تشتمل على مخروط يماثل المخروط المتكون فى معراة البزور ، إلا أنها لاتعطى بزوراً . بل تتكاثر هذه النباتات بواسطة الجراثيم المختلفة ، أو تتكاثر تكاثرا خضرياً

(السرخسية)

أهم قسم بها هو Filicales ، المشتمل على نباتات الفرن مثل كزبرة البئر وغيرها من النباتات المصرية .

وتعد النباتات السرخسية أرقى النباتات العديمة الأزهار ، لأن الطور الجرثومى فيها يتميز إلى أوراق، وسوق ، وجذور . وهذه الأعضاء الخضرية تشابه الأعضاء الخضرية بالنباتات الزهرية فى تشريحها ، وشكلها الخارجى لحد ما . فلها حزم وعائية حقيقية ، وأوراق كبيرة مختلفة الأشكال ، ولكنها تمتاز وهى صغيرة بكونها منحنية إلى الداخل لأن سطح الورقة الداخلى أقل نموا من سطحها الخارجى . وفى الغالب لايوجد براعم فى آباط الأوراق . والساق غالبا قصيرة ، ولكن فى الشجيرات تكون كبيرة ـ والجذور ليفية . وقلما توجد بالأماكن الجافة ، ولكنها فى الغالب تقتصر على الأماكن الرطبة ، لأن الفرن يشبه إنسانا واضعا إحدى قدميه فى الماء والأخرى ثابت بها على الأرض ، فهو يستطيع أن يعيش على الأرض ، لاحتوائه

العائلة . ولـكن رغما من ذلك ، فقد أدمجته خاصية التطفل وجعلت شكله ومظهره الخارجى مثل غيره من الطفيليات الزهرية

على جذر حقيقي ، وفى الماء أو الأماكن الرطبة ، لأنها ضرورية لعملية التناسل .

التكاثر ١) تتكاثر خضريا بواسطة الريزومات ، أو بالبراعم الموجودة على قواعد الأوراق ، أو بواسطة براعم نامية وموجودة على نصل الورقة ، كما فى بعض الأنواع ، حيث تسقط على التربة وتكون نباتاً جديداً. ولما كانت أوراق الفرن تحمل براعم أو جراثيم ، فهى تختلف بذلك عن أوراق النباتات الراقية التى لا تحمل شيئاً من ذلك ، ولذا تسمى ورقة الفرن فى غالب الأحوال Frond .



(شكل ٣١) . نبات الفرن .

ا - وريقة تحمل مجاميع جرثومية صغيرة

ب - مجموعة جرثومية داخل غطائها أكياس جرثومية

د - السطح الأسفل للطور الجاميطى

حـ - الطور الجاميطى يحمل نبات الفرن الصغير .

هـ - جاميطة ذكرية ذات سوط حلزونى يحمل أهداباً.

٢) وقد تتكاثر النباتات السرخسية أيضا بواسطة جراثيم تزاوجية تتكون من خلايا أمية داخل الكيس الجرثومي Sporangium . والأكياس الجرثومية ، ذات أعناق طويلة ، تتجمع مع بعضها داخل مجموعة جرثومية Sorus . وتخرج أعناق الأكياس من نسيج منتفخ يسمى الوسادة ، وتتغطى المجموعة الجرثومية بغطاء يسمى Indusium ، وأحيانا تكون عارية ليس لها غطاء . وتوجد المجاميع الجرثومية Sori على السطح السفلى للورقة ، وتكون متصلة بأحد عروقها لتتمكن من أخذ الغذاء من الحزم الوعائية بسهولة . والجراثيم فى الغالب ذات حجم واحد ونوع واحد ، وليست كما فى النباتات الزهرية . وإذا نبتت الجرثومة ، فانها

تخرج جسما خيطيا لا يلبث أن يتزايد فى الحجم حتى يصير مستطيلا ، أو قلبى الشكل حسب الأنواع ، ويسمى Prothalius . ولكونه يحمل الأعضاء التناسلية على سطحه السفلى ، فهو عبارة عن الطور الجاميطى . وتحمل أعضاء التأنيث Archegonia على الجهة العليا من السطح السفلى ؛ وكل عضو يحتوى على جاميطة واحدة مؤنثة . وتحمل أعضاء التذكير Antheridia على الجهة السفلى من السطح السفلى ، وكل عضو به عدة جراثيم هدبية . ويوجد على السطح السفلى أيضا جملة ريزودات تشبه الجذور فى وظيفتها ، حيث تمتص المواد الغذائية المعدنية . وتعوم إحدى الجاميطات الذكرية الهدبية حتى تهتدى إلى الجاميطة المؤنثة بمعاونة قطرات الماء ثم تلقحها ويتكون الزيجوت ، وبنموه يتكون النبات ، ويبدأ الطور الجرثومى . ويلاحظ هنا أن الطور الجاميطى يتكون من جسم عديد الخلايا ، ويعيش منفصلا ومستقلا عن الطور الآخر ، لأن به الريزودات ، وكذلك المادة الخضراء التى بمساعدتها يستطيع تمثيل ثانى أوكسيد الكربون . ولا يوجد نبات جاميطى مذكر أو مؤنث ، بل نبات واحد فقط يحمل أعضاء التأنيث وأعضاء التذكير ، لأنه لا يوجد إلا نوع واحد من الجراثيم غالباً (١) .

(الحزازية)

تنمو هذه النباتات غالباً متكاثفة بجوار بعضها فى الأماكن الرطبة وعلى جذوع الأشجار والصخور وغيرها . وهى نباتات خضراء منبسطة ثالوسية ، أو قد يتميز بعضها إلى شبه سوق وأوراق خضراء . فهى لذلك إما نباتات ثالوسية أو ورقية . وأوراقها وسوقها ليست حقيقية لأنها لا تماثل الأعضاء الخضرية المرخسية فى منشئها ، كما أنها لا تحتوى على حزم وعائية حقيقية . وتثبت فى التربة بواسطة ريزودات تخرج من أسفلها ، وهى لا تعتمد فى امتصاص الماء على الريزودات ، بل فى مقدرتها امتصاص المياه من جميع جسمها كلما سنحت لها الفرص .

وللنباتات الحزازية دورة حياة تشبه دورة حياة النباتات السرخسية . ولها أيضاً طوران متعاقبان ، وإنما الاختلاف يقع فى سلوك هذين الطورين . فمثلا

(١) أما فى جنس *Marsilia* وهو من نباتاتنا المصرية فيوجد نوعان من الجراثيم : تنمو الجرثومة الصغيرة منهما وتكون الطور الجاميطى المذكر . وتنمو الكبيرة وتكون الطور الجاميطى المؤنث

الطور الجرثومى فى السرخسيات قد تمكن من وجوده على الأرض ، لأن له جذوراً حقيقية ؛ وبذلك يعيش عيشة مستقلة ، والطور الجاميطى بها صغير نسبيا. ولكن فى جميع الحزازيات يكون هذا الجسم الأخضر الثالوسى أو المورق غالباً هو الطور الجاميطى ، لأنه يحمل أعضاء التناسل . وأما الطور الجرثومى الناتج من الزيجوت والحامل للجراثيم التزاوجية والمعروف بالعلبة أو Sporogonium فمحمول ومتطفل على الطور الجاميطى رغم اخضرار سطحه ، لأنه ليس به جذور أوشبهها لتمده بالمواد الغذائية الأرضية .

التكاثر . تتكاثر خضريا بواسطة أجسام تشبه الريزومات الراقية تمتد تحت سطح الأرض وتتولد عنها نباتات جديدة. أو تتكاثر بواسطة البراعم أو الجراثيم الخضرية. وتتكاثر بواسطة الجراثيم التزاوجية المتكونة فى العلبة الجرثومية. وهذه الجراثيم صغيرة تنتشر بواسطة الرياح، وأحيانا تكون لزجة وتنتشر بواسطة الحشرات، ثم تنبت بوجود

(شكل ٣٢) نبات حزازى (*Funaria*)

ا - إنبات الجرثومة لتكوين البروتونيما وترى أطوار النمو بالتسلسل

ب - قطاع طولى فى الأركيجونيم

. (الأنثريديم) أو عضو التذكير خارجة منه الخلايا الذكرية .

جـ خلية ذكرية داخلها الجاميطة المذكرة ويرى لهذه شكل مكبر.

الرطوبة وتعطى خيطا كثير الخلايا لا يلبث أن يتفرع ويعرف بالبروتونيما Protonima، وينغرس بعض الأفرع فى التربة وتصبح غير خضراء ، وهى عبارة عن الريزودات . ويظل البعض الآخر على سطح التربة معرضا للضوء، وبه المادة الخضراء ؛ وتتكون عليه البراعم التى تنشأ منها النباتات الجاميطية ، التى تحمل الأعضاء

التناسلية . وقد توجد هذه الأعضاء على نبات جاميطى واحد عند القمة حيث تغطيها الأوراق . أو قد توجد على نوعين من الأفرع : فرع يحمل أعضاء التذكير وفرع يحمل أعضاء التأنيث ، وكل هذه الأفرع بنوعيها أصلها من بروتونيما واحدة . أو قد توجد الأعضاء التناسلية على نباتين منفصلين : نبات يحمل أعضاء التذكير ، وآخر يحمل أعضاء التانيث . فى نبات Funaria ، يوجد فرع جاميطى على النبات يحمل أعضاء التذكير ويتكون داخل كل عضو عدة خلايا ، وكل خلية تعطى جاميطة مذكرة ذات سوطين طويلين . وأما الفرع الجاميطى الذى يحمل أعضاء التأنيث فيتكون عليه الطور الجرثومى . وكل عضو تأنيث يتركب من رقبة طويلة وجزء سفلى منتفخ، توجد داخله جاميطة مؤنثة واحدة ليس لها القدرة على التحرك، وبذا تنتقل الجاميطة المذكرة إليها بمساعدة قطرات الماء، وتلقحها. ويتكون من ذلك الزيجوت ثم العلبة الجرثومية المحمولة على عنق طويل فوق النبات الجاميطى. وبهذه العلبة، جزء صغير مخصص لتكوين الجراثيم، وتغطى فى الصغر بما يشبه القبعة Calyptra ، وهذه تسقط عند تمام نمو العلبة مظهرة الغطاء المسمى Operculum الموجود بأعلى العلبة الجرثومية. وبانفصال هذا

(شكل ٣٣) نبات *Funaria*

ا نبات فيوناريا صغير

ب نبات أكبر منه سنا

جـ قطاع طولى وسطى فى علبة غير كاملة النمو

الغطاء عرضيا ، تنفتح العلبة وتخرج منها الجراثيم بمساعدة البريستوم الذى يتكون من خيوط هيجروسكوبية تعمل على انتشار الجراثيم ، وهذه تنبت وتعيد دورة النبات مرة أخرى .

(الثالوسية)

يشتمل هذا القسم على نباتات ذات جسم ثالوسى لا تتميز فيه الأوراق ولا السوق ولا الجذور ، ويتألف من الخمسة أنواع الآتية : الفطريات ـ الطحالب ـ النباتات الأشنية ـ البكتريا ـ الفطريات الهلامية

(١) الطحالب : نباتات وحيدة الخلية ، أو تتكون من عدة خلايا ، وتحتوى على المادة الخضراء . وتعيش فى الماء الملح أو العذب . والقليل يعيش فى التربة أو على الصخور أو جذوع الأشجار . وللطحالب أنواع كثيرة تختلف لونا وحجما . فمنها الطحالب الخضراء التى تعيش على سطح الماء أو مثبتة على الصخور بقرب الشواطىء . وقد تتكون بشكل خيوط متفرعة أو غير متفرعة ، أو تتكون فى شكل مستعمرات . وتتعرض للضوء غالبا . والطحالب البنية يغلب بها اللون البنى ، وتعيش كالسابقة على سطح الماء أو على عمق يسير من السطح ، ولها مثبتات خاصة تثبتها بالصخور . وتتعرض للضوء مدة الجزر .

وأما الطحالب الحمراء التى يوجد بها صبغة حمراء فتعيش على أعماق بعيدة من سطح البحر ، وأغلبها صغير الحجم . والطحالب الزرقاء وبها اللون الأخضر ، ولكنه لا يظهر لوجود المادة الملونة الزرقاء . وعلى العموم فان جميع هذه الطحالب تحتوى على مادة الكلوروفيل الخضراء ، وإنما لا تظهر فى الثلاثة الأخيرة لوجود مواد ملونة تتغلب عليها .

التكاثر : تتكاثر بواسطة جراثيم غير تزاوجية ، أو بواسطة جراثيم تزاوجية يضطر النبات لتكوينها تحت ظروف خاصة ، وهى ناتجة من اندماج الجاميطة المذكرة الموجودة فى عضو التذكير مع الجاميطة المؤنثة الموجودة فى عضو التأنيث المسمى Oogonium . والجاميطات المذكرة هنا سوطية . وتعاقب طورى النبات غير واضح فى أغلب هذه النباتات ، أى أن الطور الجاميطى والأسبوروفيتى غير متميزين بالنسبة للوسط المائى الذى يعيشان فيه

(٢) الفطريات : تتركب الفطر من خلايا خيطية عديمة الكلوروفيل تسمى هيفات ، ومجموعها يعرف بالميسليوم . وقد تكون الهيفات مجزأة أو غير مجزأة حسب نوع الفطر . وقد تتجمع الهيفات مع بعضها وتلتصق سويا وتكون مايسمى بالنسيج الكاذب ، كما فى حالة عيش الغراب . ولما كانت خلايا الفطر خالية من المادة الخضراء ، فان النباتات تضطر حينئذ لتناول غذائها الكربوايدراتى بواسطة التطفل أو الترمم . وتعيش النباتات المتطفلة على الكائنات الحية ، وبذلك تسبب أمراضا مختلفة لكثير من أنواع النباتات وبعض أنواع الحيوان . وتعيش الرمية على بقايا الكائنات الحية وتساعد على تحليل أجسام تلك الكائنات وتسبب التعفن لكثير من المواد الغذائية . وتتكاثر الفطريات بواسطة جراثيم لاتزاوجية ، وجراثيم تزاوجية مختلفة تسمى باسم الكيس الجرثومى المتكونة فيه ، أو باسم الحامل المحمولة عليه مثل أسكوسبور ، بازيديوسبور

(٣) النباتات الاشنية Lichens : ليست نباتات بسيطة بل تتكون من اجتماع نباتين يعيشان مع بعضهما معيشة تعاونية : أحدهما فطرى والآخر طحلبى . فأنواع الفطر التى تكون هذا الجسم المركب المسمى بالآشن تكون من الفطر الراقية وعلى الأخص من قسم الأسكوميسيتية . وأما البازيدية فلا توجد إلا نادرا ، وتكون غالبا فى النباتات الأشنية الاستوائية .

وقد يكون الطحلب منتشرا فى جميع جسم الآشن ، ولكن فى بعض الأنواع يكون مرتبا فى مناطق معينة . وتختلف أنواع الطحلب الموجودة باختلاف هذه النباتات الأشنية . فالبعض يكون به طحالب خضراء وحيدة الخلية وعلى الأخص من جنس Pleurococcus . ومعظم النباتات يكون بها أنواع من الطحالب الزرقاء الوحيدة الخلية ، أو أحيانا الخيطية منها . وقد ينمو على أوراق نبات البن نوع من الآشن ، والطحلب الموجود به نوع من الجنس Coleochaete وهو من الطحالب الخضراء . وهذه النباتات لها أشكال مختلفة ، فقد تكون خيطية فى أبسط حالاتها ، أو تتكون من أجسام ثالوسية منبسطة فوق الصخور أو جذوع الأشجار وتشبه القشرة فى شكلها ، أو قد تشبه الأوراق . وبعض الأنواع يتكون من جسم قائم متفرع قليلا أو كثيرا .

وهي من أكثر النباتات تحملا للأجواء المختلفة ، فتنتشر من المناطق القطبية حتى خط الاستواء ، وتوجد فوق الصخور ، وعلى أفرع الأشجار وجذوعها ، وأحيانا فوق التربة القاحلة التي لا يمكنها أن تخرج أي نبات آخر . وأحسن نمو لهذه النباتات يكون بالمناطق الغزيرة الأمطار . كما أنها توجد بكثرة بالنسبة للنباتات الأخرى في المناطق الباردة ، فقد تنمو فوق قمم الجبال والمناطق القطبية التي لا تنمو فيها الحشائش أو النباتات البزرية الأخرى . وهي لا تضر الأشجار الملتصقة بها ، ولكن إذا وجدت بكثرة على الأفرع والأوراق فانها تمنع الضوء عنها ، وبذا تقل عملية التمثيل الكربوني . والآشن في العادة لا يوجد بكثرة إلا على الأفرع أو الأشجار الضعيفة . وتختلف النباتات في لونها ، فقد تكون مخضرة بالنسبة لوجود خلايا الطحلب في أنسجتها محاطة بخيوط الفطر ، وتكون بيضاء اللون في الأجزاء التي ليس بها خلايا من الطحلب ، وقد يوجد بها بعض صبغات أخرى ، وبذلك قد تكون هذه النباتات محمرة أو مصفرة أو برتقالية أو سمراء ، حسب نوع الصبغة وقوة تركيزها بالنبات .

(شكل ٣٤) . نبات آشنى *Physcia*

ا . منظر طبيعى له على قشرة نبات (وهى السوداء فى الشكل) .
ب . قطاع طولى فى حامل الأكياس الجرثومية .
ء . قطاع طولى مكبر فى جزء منه ويرى الأكياس فى أطوار مختلفة من النمو .
حـ . قطاع طولى فى الجزء الخضرى وفيه خلايا الطحلب وسط هيفات الفطر .
هـ أطوار مختلفة لنمو جرثومتى الطحلب والفطر
(١) جرثومة الفطر اجتمعت فى (٢) مع خلية طحلب ، أخذا فى النمو فى (٣) ، (٤)

وتتكاثر بعض هذه النباتات تكاثرا خضريا بواسطة أجسام تسمى Soredia ،

وهى متكونة من مجاميع فطرية طحلبية ، وكل مجموعة بها بعض خلايا الطحلب محاطة بميسليوم الفطر . وتقع هذه المجاميع عند كسر جسم الآشن وتنتشر بواسطة الرياح مكونة نباتات جديدة . وتتكاثر غالبا بواسطة الجراثيم الزواجية التي تتكون بواسطة الفطر داخل أكياس جرثومية موجودة بجزء خاص على النبات يسمى حامل الأكياس الجرثومية Ascocarp ، وهو يشبه الفنجال أو الصحن كما في نبات Physcia . وبعد خروج الجراثيم من أكياسها يلتصق بعضها مع أحد خلايا الطحلب المجاورة ، وبذلك تنبت الجرثومتان وتتكاثران معا (شكل ٣٤ هـ) حتى يتكون منهما جسم النبات .

وصلة الفطر بالطحلب صلة تعاونية في غالب الأحوال ، حيث يعيش كل منهما ويستفيد من الآخر . فالفطر يعتمد اعتماداً كلياً على المواد الكربوايدراتية التي يكونها الطحلب بالتمثيل من ثاني أوكسيد الكربون الجوي . والطحلب يأخذ الأملاح والأزوتات من الفطر ، وبذا يستفيد من وجوده بجسم الآشن ، حيث يمكنه في هذه الحالة أن يعيش في أماكن لا يستطيع أن ينمو أو يجود فيها بمفرده . ولكن بوجوده مع الفطر تتوفر له الرطوبة ولا يتأثر بالجفاف .

ويستخرج من بعض النباتات الآشنية صبغة بنفسجية زرقاء جميلة تسمى Orchil ، وهذه قد تستخرج منها صبغة العباد التي تستعمل في صنع ورق عباد الشمس

(٤) البكتريا : هى أصغر الكائنات الحية المعروفة ، وتتركب من خلية ذات جدار لا يتكون من السليولوز في غالب الأنواع ، بل من مادة البروتين . وبداخل هذا الجدار توجد مادة البروتوبلازم وليس بها نواة واضحة . ولبعضها أهداب تساعدها على التحرك . وتختلف البكتريا في الشكل ، فقد تكون كروية ومنفردة ، أو متجمعة ، أو تكون عصوية ، أو حلزونية الشكل . وهى مثل الفطر عديمة المادة الخضراء ، ولذلك تتطفل على الكائنات الحية أو تترمم على بقاياها . وتمتص غذاءها على هيئة سائل أو غاز والقليل منها يتغذى على مواد غير عضوية ، ولذا تعتبر من النباتات وليست من أنواع الحيوان .

وللبكتريا شأن كبير في الطبيعة ، حيث تساعد على تعفن وتحلل الأجسام المركبة ، وتسبب كثيرا من الأمراض المنتشرة بين أنواع النبات والحيوان ومنها البكتريا

الأرضية التى تساعد على تثبيت الأزوت الجوى بالتربة . و بكتريا التأزت التى تساعد على تحويل الأزوت والنشادر إلى أزوتات . ثم البكتريا العقدية التى تسبب عقداً أو ثآليل على أوراق وجذور كثير من العائلات ، وعلى الأخص جذور نباتات العائلة البقلية . فهذه البكتريا تعمل على تثبيت الأزوت الجوى فى هذه العقد لفائدة النبات والتربة .

(٥) الفطريات الهلامية : وهى كائنات عديمة الكلوروفيل تعيش على أسطح البقايا العضوية ، أو بداخلها وعلى الأخص الأخشاب والأوراق المتعفنة التى غالبا ما نجد عليها الأكياس الجرثومية لهذا الفطر . و يتركب جسم الفطر من كتلة بروتوبلازمية بدون جدار و يسمى Plasmodium . و يتكاثر الفطر بواسطة جراثيم تتكون فى الأكياس الجرثومية أحيانا . وكلها نباتات مترممة . و يوجد نوع متطفل على جذور نباتات الصليبية وعلى الأخص أنواع اللفت ، حيث يصيب الجذر الذى يكون على حالته الطبيعية غير متفرع ومغزلى الشكل ، ولكن بعد الاصابة يتفرع على شكل الأصابع ، ومن هذا الشكل اشتق اسم المرض .

الباب السادس

النباتات الزهرية

لا نعرف بالضبط متى وكيف نشأت النباتات البزرية ، حيث يرجح أن هذا الحادث العظيم فى نشوء النباتات قد ظهر قبل العصر الفحمى بكثير . و بدراسة النباتات السرخسية المختلفة ، و بمقارنتها بالنباتات البزرية الأولية من حيث النشوء الجنسى ، ووجود نوعين مختلفين من الجراثيم ، ومن حيث تبادل الأجيال (فى طورى النبات) وجد أن النباتات البزرية نشأت من نباتات سرخسية مختلفة عن بعضها كل الاختلاف .

وهذا واضح بين لما نجده من الاختلاف العظيم بين المخروطيات والسيكادات وغيرها من معراة البزور . وهذه أيضاً تختلف كثيراً عن ذوات الفلقة وذوات الفلقتين فى مغطاة البزور .

والنبات البزرى هو الطور الجرثومى ، كما هو الحال فى النبات السرخسى . وأما الطور الجاميطى هنا فهو فى حالة مختزلة جداً عما فى النباتات السرخسية . و يوجد دائماً نوعان من الجراثيم فى النباتات الزهرية : الميكروسبور Microspore أو حبة اللقاح ، والميجاسبور Megaspore أو خلية الكيس الجنينى ، وهى دائماً محفوظة داخل البيضة .

والطور الجاميطى المذكر فى النبات البزرى يبتدىء تاريخ حياته من حبة اللقاح قبل انتشارها فى معظم النباتات ، وعند الانبات تخرج الأنبوبة اللقاحية وبداخلها النواة الخضرية والنواتان التناسليتان (شكل ١٧) . وهنا نجد أن هذا الطور قد تحور وارتقى رقيا كبيراً تبعا لرقى الطور الجاميطى المؤنث ، لأنه كيف تصل الجاميطة المذكرة إلى المؤنثة الكامنة داخل نسيج البيضة إذا لم توجد أنبوبة لقاحية ؟. ومن ذلك نجد أن طريقة تكوين الجاميطات الموجودة فى النباتات السرخسية والحزازية والطحلبية أصبحت تقريباً معدومة ، حيث لا فائدة لها

فى النباتات البزرية . وليس هنا أدنى فائدة من وجود جاميطات عديدة هدبية مذكرة ، لأن الجاميطة المؤنثة محفوظة ومستقرة داخل الكيس الجنينى بالبيضة . فنشوء عملية التلقيح ، وانتقال اللقاح بالعوامل المختلفة ، ووجود الأنبوبة اللقاحية يعد كل ذلك أعظم رقى فى النباتات .

ويبدأ الطور الجاميطى المؤنث بانبات خلية الكيس الجنينى ، التى لا يمكنها أن تنتثر أو تنفصل بأية حالة فى هذه النباتات . ومن ذلك نرى أن هـذا الطور قد أصبح متطفلا على الغذاء الذى يمده به الطور الأسبوروفيتى . وتنقسم النباتات الزهرية إلى مغطاة البزور ومعراة البزور وذلك تبعاً إلى انقفال أو عدم انقفال الأوراق الكربلية .

(معراة البزور)

تمتاز بوجود البزور عارية على سطح الكرابل (شكل ٧) ، وتشتمل على النباتات المخروطية ذات الأوراق الابرية الصغيرة وهى أهم نباتات هـذا القسم انتشاراً . ثم نباتات السيكادس وكلها نباتات قديمة ذات أوراق كبيرة . ويدخل تحت هذا القسم أيضاً كثير من حفريات النباتات التى كانت موجودة فى العصر الفحمى وماقبله . وفى أغلبها توجد حزم الساق الوعائية فى حلقة ، وتزداد السوق فى السمك لوجود الكمبيوم بها الذى ينشأ منه اللحاء جهة الخارج والخشب جهة الداخل ، كما هى العادة فى ذوات الفلقتين .

والنباتات أحادية المنزل ، وفى النادر ماتكون ثنائيته . والأزهار دائماً ذات جنس واحد وعديمة الغلاف إلا فى عائلة Gnetaceae (١) فلها غلاف زهرى . والكربلة فى معراة البزور لا تنطبق على حافتيها ، وبذلك تقع حبوب اللقاح بعد انتشارها بالرياح على البيضة مباشرة . وتختلط بالسائل الغروى الذى يفرز من النقير . وتدخل حبة اللقاح خلال النقير بمساعدة هذا السائل الغروى إلى حجرة اللقاح الموجودة فوق النوسيلة مباشرة ، وهنا تنبت الحبة وتخرج الأنبوبة اللقاحية التى تخترق جسم النوسيلة حتى تصل إلى خلية الكيس الجنينى .

(١) جنس *Ephedra* من هذه العائلة وهو نبات شجيرى وموجود بمصر .

ويوجد بالأنبوبة اللقاحية لنباتات Cycads ، ونبات Ginkgo (١) جاميطتان هدبيتان ، حيث يوجد بكل جاميطة شريط حلزونى وعليه كثير من الأهداب . ويعد غريباً جداً أن طريقة تكوين الجراثيم الهدبية لم تزل بهذه النباتات البزرية . وقد شوهد أن هذه الجراثيم الهدبية تعوم لمدة معلومة فى البيضات الحية . وتنمو الأنبوبة اللقاحية فى السيكادس إلى جانب واحد من النوسيلة . وتعد هنا بمثابة عضو امتصاص حيث لا تحمل الجاميطات حتى الكيس الجنينى كما هى العادة فى النباتات البزرية .

ويمتاز الطور الجاميطى فى معراة البزور بعدد خلاياه عما فى مغطاة البزور . ويبدأ الطور الجاميطى المذكر هنا بحبة اللقاح وهـذه ، فى جميع معراة البزور عندما تنبت ، ينشق غطاؤها الخارجى كانشقاق غطاء جراثيم النباتات العديمة الأزهار عند إنباتها ، وبذلك تخالف حبوب اللقاح فى مغطاة البزور حيث يوجد بغطائها الخارجى ثقوب الانبات التى تخرج من إحداها الأنبوبة اللقاحية . وتتكون حبة اللقاح فى معراة البزور من بعض خلايا بينها جدر حقيقية .

وأما الطور المؤنث فيها فيبدأ بانقسام نواة خلية الكيس الجنينى ، حيث تنقسم إلى عدة نوايات ينشأ عنها خلايا النسيج الاندوسبرمى الذى يتم تكوينه فى بعض النباتات فى سنة كاملة . ثم تتكون الأركيجونيا Archegonia فى أعلى خلية الكيس بقرب النقير ، وهـذه قد تكون صغيرة ومختزلة كما فى السيكادس ، وكبيرة كما فى المخروطيات ، ومعدومة كما فى Gnetum ، الجنكجو حيث لم يبق إلا الجاميطات المؤنثة . وبعد عملية الاخصاب يتكون الطور الأسبوروفيتى الصغير داخل البيضة الموجودة على النبات الأصلى . وبعد أن تصبح البيضة بزرة يمكن اعتبارها كما قلنا سابقاً أنها متكونة من أنسجة تمثل ثلاثة أطوار : فالأغلفة وباقى النوسيلة من النسيج الجرثومى للأم ، ثم بقايا النسيج الجاميطى الموجود بالكيس الجنينى ، وأخيراً الجنين الجديد . والبزور هى من صفات النباتات الزهرية حيث لا توجد فى أى قسم من النباتات العديمة الأزهار ، وهى دائماً إندوسبرمية فى معراة البزور وتتكون من بيضات مستقيمة غالبا ، وتحتوى على فلقة أو فلقتين أو أكثر فى هـذه النباتات

(١) نبات السيكادس ذات أوراق كبيرة تشبه أوراق النخل تقريبا . وأما الجنكجو فهى أشجار كبيرة ذات أوراق صغيرة مروحية الشكل ، موطنها اليابان والصين . وجميع هذه النباتات قد زرع أنواع منها بالحدائق المصرية للزينة .

المعراة البزور . وبالرغم من وجود عدة أركيجونيا ، فلا تحتوى البزرة إلا جنينا واحداً كامل النمو .

(مغطاة البزور)

تنمو بزور هذه النباتات داخل كرابل مغلقة ، حيث تلتحم حافتا الورقة الكربلية وتكون حجرة تسمى بالمبيض ، تتكون داخله البيضات . ولكي تتصل هذه بالخارج ، فان أطراف الكربلة تمتد حتى تتكون القلم والميسم وهذا يكون واسطة اتصال البيضات بالخارج ، حيث تنبت عليه حبوب اللقاح .

ويشتمل هذا القسم على معظم النباتات التى سادت غيرها فى العصر الحديث بالنسبة لانتشارها على سطح الكرة ، ولتركيبها التشريحى والمورفولوجى . وتعد الزهرة هنا أرقى مما فى القسم السابق ، فهى فى الغالب كبيرة ، وقد تكون ملونة ، وفى النادر ما تكون عارية ، أى لا يوجد بها غلاف زهرى لحماية الأعضاء الأساسية . ومن خواصها أيضا وجود الثمرة لأنها نتيجة لوجود المبيض .

وهنا الطور الجاميطى أكثر اختزالا مما فى القسم السابق . فالطور المذكر يتكون من خليتين ليس بينهما جدار حقيقى (ولكن فى معراة البزور توجد جدر حقيقية بين خلايا حبة اللقاح) وإذا وجد فاصل بين الخليتين ، فلا يوجد إلا غشاء شفاف . ويخرج كل من هاتين الخليتين إلى الأنبوبة اللقاحية عند الانبات . وتتحلل الخلية الخضرية وتختفى وقتما تصل الأنبوبة اللقاحية إلى البيضة . وتنقسم نواة الخلية التناسلية دائما إلى نواتين تدخل إحداها فى عملية الاخصاب والأخرى فى تكوين الاندوسبرم ، وهما دائما عاريتان (شكل ١٧) . ولكن فى معراة البزور يتكون لكل نواة جدار بعد تكوينهما فى الأنبوبة اللقاحية .

ويتكون الطور المؤنث فى مغطاة البزور من إنبات خلية الكيس الجنينى التى تنقسم نواتها ويتكون من ذلك ٨ نوايات . يترتب ثلاث منها بقرب الطرف النقيرى . الوسطى منها هى الجاميطة المؤنثة ولا يوجد هنا سواها فى الكيس الجنينى . وفى الوسط توجد النواة الوسطى وهى حاصل اندماج نواتين ، وبقرب الطرف الكلازى توجد ثلاث نوايات تنشىء لها جدرا وتسمى بالخلايا السمتية (شكل ٢٠) وهى تماثل النسيج الاندوسبرمى فى معراة البزور الذى ينشأ قبل الاخصاب . وأما الاندوسبرم فى مغطاة البزور فيتكون من اندماج النواة الوسطى مع الجاميطة المذكرة الثانية .

وتنقسم مغطاة البزور إلى تحت قسمين : ذوات الفلقة وهى ما احتوى جنينها على فلقة واحدة . وذوات الفلقتين وهى ما احتوى الجنين فيها عادة على فلقتين . إلا أنه توجد شواذ قليلة فى الشقيقية والربيعية حيث يحتوى الجنين على فلقة واحدة . وفى النباتات الطفيلية كالهالوك والحامول لا يوجد بها فلقات متميزة .

(ذوات الفلقة الواحدة)

أغلب نباتاتها ذات أوراق كبيرة متوازية العروق ، وفى النادر ما نجد بها أوراقاً شبكية العروق . ولا يوجد بها الظاهرة المعروفة بسقوط الأوراق ، لأن الأشجار والشجيرات المختصة بهذه الظاهرة هى من ذوات الفلقتين لتتقى بها تأثير الجو البارد . والأشجار والشجيرات الموجودة فى ذوات الفلقة لا تحدث بها الغلاظة الثانوية المألوفة فى ذوات الفلقتين ، إذ لا يوجد بها النسيج المارستيمى المعروف بالكامبيوم . وإذا وجد نسيج مارستيمى فى بعض نباتاتها ، كما فى الدراسينا واليوكا ، فانه يعطى أنسجة مغايرة لما نجدها فى ذوات الفلقتين (١) . وقلما نجد نباتات ذوات الفلقة منتشرة وسائدة فى الأجواء المختلفة ، ويرجع هذا لعدم وجود الكامبيوم بها . وإنما السبب فى انتشار بعض نباتاتها راجع إلى طرق تكاثرها الخضرية بواسطة الريزومات والكورمات والبصلات ، لأن هذه الأعضاء لا تتأثر باختلاف الطقس . وأكثر نباتاتها انتشارا الموجود بالعائلة النجيلية ، وأرقى أزهارها تطورا الموجودة بالعائلة الأوركدية . ولا يوجد هنا نباتات طفيلية ؛ وإنما بعض العائلات بها نباتات كثيرة مترممة . وقد يظن البعض أن ذوات الفلقة مشتقة وأحدث من ذوات الفلقتين (٢) . وتوجد بالنسبة لهذا الموضوع أراء كثيرة .

---

(١) بعض نباتات الزنبقية كالصبار والدراسينا وغيرهما تزداد فى السمك . وترجع هذه الزيادة إلى نسيج مارستيمى ينشأ فى القشرة ، خارج الحزم الوعائية الأصلية . ويستمر هذا النسيج فى تكوين خلايا سميكة الجدران ، وفى تكوين حزم وعائية جديدة مبعثرة ، وكل ذلك مما يزيد فى غلاظة سوق هذه النباتات .

(٢) وهذا رأى (هتشنسن) وأمثاله ، لأن الأولى تسود فيها الأعشاب ، والثانية تسود فيها الشجيرات والاشجار . والاعشاب هى الأحدث . وأما (إنجلر) فيعتبر أن ذوات الفلقتين أحدث وأرقى من ذوات الفلقة الواحدة . والبعض يعتبر أنه ليس هناك اشتقاق بين القسمين لأن نباتات كل قسم تمشت فى سلسلة رقيها الخاصة بها حتى نشأت بهذه الصورة . واذا وجدت علاقة أو قرابة بين القسمين فانما كانت موجودة قديما قبل أن تنفصل معراة البزور عن مغطاتها . ويظهر أن ذوات الفلقة اشتقت من نباتات

(ذوات الفلقتين)

تشتمل على نباتات منتشرة فى كثير من البقاع . وتمتاز سوقها بوجود الحزم الوعائية منتظمة فى حلقة غالبا ، وقلما توجد مبعثرة ، كما فى نباتات ذوات الفلقة . والحزم الوعائية ذات كمبيوم أى أنها حزم مفتوحة ، وبذلك تمتاز هذه النباتات بالغلاظة الثانوية فى السوق والجذور . والسوق غالبا كثيرة التفرع ، وفى النادر جدا مانجد الساق قائمة غير متفرعة ، وحاملة الأوراق لدى القمة على الشكل الموجود بالنخل وبعض نباتات ذوات الفلقة . حيث لا يوجد هذا الشكل بذوات الفلقتين إلا فى عائلات نادرة كما فى الباباز Carica papaya . والأوراق فى الغالب صغيرة شبكية التعريق ، وهى تختلف كثيرا فى شكلها . وأما الأوراق الخيطية ذات العروق المتوازية فقلما توجد . وأحياناً تكون الأوراق ذات أغماد وكثيراً مايوجد لها أذنات .

وعدد أجزاء المحيطات الزهرية قد يكون ٢ أو ٤ أو ٥ أو مضاعفاتها وفى النادر ما يكون عددها ٣ أو مكرر ٣ كما فى النباتات ذوات الفلقة الواحدة (١) .

وبعض ذوات الفلقتين يوجد بجنينها فلقة واحدة ، ويرجح أن هذه الفلقة هى نتيجة إلتحام الفلقتين ، أو أن فلقة تنمو والأخرى تصير عقيمة ولا تظهر تحت الظروف العادية ، ولكن إذا أزيلت الفلقة النامية أو أصابها تلف ، فان الفلقة الكامنة تبدأ فى النمو والظهور . وجذير الجنين الموجود بالبزرة يخرج ويكون الجذر الأولى للنبات ولا ينعدم كما فى ذوات الفلقة الواحدة .

ترى مما سبق أن مغطاة البزور قد نشأت من نباتات قديمة مختلفة المصادر ، ولكنها قد تجمعت كلها واتحدت فى شىء واحد ، وهو انقفال الكربلة وتكوين المبيض لحفظ البزور . لذلك نجد أن أفضل وأحدث تقسيم لها الآن هو تقسيمها

عارية البزور تخالف التى اشتقت منها ذوات الفلقتين ، ثم استمر كل منهما منفصلا عن الآخر فى طريق الرقى والتقدم . ومن هذا نرى أن لكل فريق رأيا يحبذه فى هذه النظرية التى لم تزل مجالا للبحث بين المقسمين .

(١) نجد فى نباتات ذوات الفلقتين التى عدد وريقاتها الزهرية ٣ أو مكرر ٣ أن نظام الأوراق الخضرية على سوقها يكون غالبا فى ثلاثة أسطر . وهنا نجد أن نظام الاوراق الزهرية بالزهرة تابع لنظام الأوراق الخضرية على الساق ، لأن الزهرة ساق متحورة تمشى فيها هذا النظام الثلاثى المشتق من ترتيب الأوراق على السوق الخضرية . وتوجد هذه الحالة فى بعض عائلات الرتبة الشقيقية

إلى رتب متوازية ومتحدة فى بعض الصفات العامة ، وكل رتبة بها عائلات مشتركة مع بعضها فى كثير من الصفات . وقبل البدء فى دراسة هذه الرتب والعائلات يحسن أن نذكر شيئاً عن نشوء الزهرة ورقيها ، لنتمكن من مقارنة العائلات الراقية بغيرها .

(نشوء الزهرة ورقيها)

تتكون الزهرة بنفس الطريقه التى يتكون بها الفرع الخضرى . فهى عبارة عن ساق تحمل أوراقا جرثومية ، قد تحوطها أوراق أخرى لحمايتها . وهى لا تظهر على النبات إلا بعد أن يتكون كثير من الأعضاء الخضرية لتمد الزهرة ومابداخلها من الأعضاء التناسلية بالغذاء اللازم ، لأن التغذية عادة تسبق التناسل والتكاثر . ولما درست الأعضاء التناسلية للنباتات السرخسية ، وغيرها من النباتات الدنيئة أعطت للباحثين فكرة صائبة عن منشأ الزهرة . فهى نتيجة اختصاص أو توزيع فى مناطق الساق الأصلى ، حيث اختصت بعض المناطق من المبدأ بحمل الأعضاء الأساسية ، التى بواسطتها تستطيع الزهرة القيام بوظيفتها الممتازة فى التناسل وتكوين البزور . وهذه الوظيفة لا يمكن أن يؤديها الفرع الخضرى .

وقد يحدث فى بعض النباتات الزهرية الأولية أن يتشابه الفرع الخضرى مع الزهرى ، أو يوجد تدرج بين الفرعين . حيث تتدرج القنابات إلى السبلات ، وهذه تتدرج إلى البتلات ؛ وهذه إلى الأسدية ، كما هو مشاهد فى الحشائش ، وزهرة التين الشوكى ، والبشنين على الترتيب . ولكن فى النباتات الراقية نجد أن الفرعين يختلفان كل الاختلاف فى الشكل وفى الوظيفة . ومهما تشابه الفرع الخضرى مع الزهرى فلا يمكنه أن يحمل جراثيم أو أوراقا جرثومية ، لأنه لم يختص بحملها من البداية .

وقد تطورت الأزهار فى النباتات الراقية ، ونشأت عن أزهار بسيطة أولية على مدى الأجيال . ولا يمكننا الجزم بما كانت عليه هذه الأزهار الأولية . ولكن يمكن أن نستخلص بعضا من مميزاتها مما نشاهده فى الأزهار التى على حالة أولية فى مغطاة البزور ، وفى مخروط معراة البزور ، وبعض النباتات السرخسية . والقصد من تطور الزهرة ورقيها أن تصبح فى حالة تضمن بها سهولة تلقيحها ، وحماية

مابداخلها من الأعضاء الأساسية ، وسهولة تغذية البزور والأجنة النامية بها . ويمكن بحث ذلك بالنسبة إلى النقط الآتية : ــ

١) تجمع الأزهار فى نورة : أرقى الأزهار ما تجمعت مع بعضها فى شكل نورة رأسية ، أو خيمية ، أو سيمية لتحمى الأزهار بعضها بعضاً وتلفت نظر الحشرات إليها ، وبذلك يسهل تلقيح جميع الأزهار . وتوجد هذه الحالة فى أرقى العائلات والنباتات .

٢) وضع المتاع بالنسبة للتخت : تعد الأزهار العلوية أرقى من المحيطية ، لأن البزور يحميها المبيض والتخت معا من الجفاف ومن المؤثرات الخارجية ، وكذلك مورد الغذاء إليها أوفر مما فى حالة المحيطية . والزهرة المحيطية بالمثل أرقى من السفلية .

٣) عدد أجزاء المحيطات : تمتاز الأزهار الأولية بكثرة عدد الوريقات فى كل محيط وبتدرجها من محيط لآخر وبوضعها الحلزونى . وكلما ارتقت الأزهار يتحدد بها عدد الوريقات فى كل محيط ، كما نجده مثلا فى الصليبية ، والخيمية ، والمركبة . ويتميز الغلاف إلى سبلات وبتلات . وهذه تتلون بألوان زاهية ، ويحصل بها تراكيب غير منتظمة مختلفة تعمل على جذب الحشرات . وأما السبلات فهى للحماية ، وبذا يتوزع العمل على المحيطين . وأما الأزهار ذات المحيط الواحد ، فكثير منها ينتمى إلى عائلات قديمة . والأزهار التى فقدت كأسها ، كما فى المركبة ، فان حمايتها تقوم بها القلافة . وأما الأعضاء الأساسية فى الأزهار الراقية فتختزل وتعمل الزهرة على توفير هذا المجهود وصرفه فيما يعود عليها بالنفع من تكوين الغدد وإفراز الرحيق . فنجد الأسدية قد تختزل إلى عدد أقل من عدد الوريقات بالمحيطات الأخرى ، أو قد تصير الزهرة أنثى بعقم جميع الأسدية ، وهذه تصبح أرقى من الخنثى . وأما عدد الكرابل فهو فى الغالب أقل من عدد المحيطات الأخرى . فالكرابل القليلة الملتحمة أرقى من العديدة السائبة . والأقلام القليلة الملتحمة أرقي من العديدة السائبة ، كما فى الوردية السائبة الأقلام ، والمرسينية المتحدة الأقلام . وأما الميسم فأرقاها القائم المفصص المرتفع فوق القلم ، أو الذى به أى تحوير يساعد على التلقيح بالحشرات .

٤) إلتحام المحيطات : فى الأزهار الراقية ، نجد أن الوريقات فى كل محيط

قد التحمت مع بعضها . وأيضاً نجد أن بعض المحيطات قد يلتحم أو يلتصق مع المحيط الذى يليه ، فمثلا نجد فى بعض العائلات أن المتاع يلتحم مع الأسدية ، كما فى الأوركدية ، والعشارية . وكثيراً ما نجد الأسدية فوق بتلية . وكل ذلك مما يساعد على تقوية أجزاء الزهرة ، وإتقانها ، وحماية أعضائها الأساسية ، وعلى تسهيل التلقيح بالحشرات ، لأن الأزهار الحشرية التلقيح أرقى من الريحية التلقيح .

٥) الثمرة ، وعدد البزور ، ووضعها المشيمى : الثمار المركبة والمتجمعة أحدث وأرقى من البسيطة المفردة . أما من جهة عدد البزور ، فهنالك رأيان : حيث نجد بعض النباتات قد ارتقت بالنسبة لاختزال عدد البزور ، كما فى الشفوية فلا يزيد عدد البزور بها عن ٤ ، والخيمية ٢ ، والمركبة واحدة ، لأنه يجب أن تكون البزور قليلة ، وذات جنين كبير وقوى ليقاوم المؤثرات الخارجية . وهنا ولو أن البزور الناتجة من زهرة واحدة قليلة ، ولكن الأزهار كثيرة ومتجمعة فى نورات مختلفة تعطى بزوراً عديدة . وأما فى بعض العائلات الطفيلية والناقصة التطفل ، فان رقيها فى كثرة عدد بزورها ، وسهولة توزيعها بالنسبة لصغر حجمها ، وبذلك يمكن أن تنتشر وتحفظ جنسها من العدم ، كما و الهالوكية والأوركدية . وأما من جهة الوضع المشيمى فالحافى هو أقلها ، والمركزى أرقى منه ، والقاعدى أرقى الجميع . والبزور العديمة الأندوسيرم أرقى من الاندوسبرمية . لأنه فى حالة الاندوسبرمية يكون الغذاء خارج الجنين ، وبذلك يصير عرضة للتلف بالمؤثرات الخارجية ولا يستطيع الجنين أن يستفيد منه بسهولة كما فى حالة البزور العديمة الاندوسيرم حيث يكون الغذاء داخل جسمه . وفى حالة البزور الاندوسبرمية يلزم الجنين أن يسخر كثيراً من الأنزيمات ، حتى يستطيع أن يمتص هذا الغذاء . ولوجود الاندوسبرم فى البزرة ، يصبح حجم الجنين صغيراً ولا يملأ كل فراغ البزرة . وأما فى البزور الراقية فيملأ الجنين فراغ البزرة جميعه . وأما من جهة البيضات وأغلفتها قبل أن تتكون منها البزور ، فانا نجد ان البيضة المنعكسة ذات الغلاف الواحد هى أرقاها لأنها موجودة فى أغلب النباتات الزهرية الراقية ، وأقلها رقياً هى البيضة المستقيمة لأنها توجد بكثير من النباتات الأولية . والملقات فى البزرة واحدة أو اثنتان فى مغطاة البزور ، ولكن فى كثير من معراة البزور نجد فلقات عديدة .

ولا تجتمع كل هذه الصفات فى عائلة واحدة من العائلات الراقية حيث نجد كثيراً من الازهار الوحيدة التناظر والتى بها كثير من علامات الرقى ، ولكنها سفلية ، أو ذات بزور إندوسبرمية . أى أن الزهرة قد تكون راقية من بعض الوجوه ومع ذلك قد تحتفظ ببعض مميزات الازهار الاولية . وتعد الزهرة أنها قد بلغت درجة كبيرة من الرقى هى وعائلتها ، إذا اجتمع بها أكبر ما يمكن من هذه الميزات السابقة (١)

تقسيم مغطاة البزور إلى رتب وعائلات

بعد أن قسمناها إلى تحت قسمين وهما ذوات الفلقة وذوات الفلقتين ، وجب أن نقسم كلا من هذين إلى رتب وعائلات . فذوات الفلقة تقسم إلى نحو ٨(٢) رتب وذوات الفلقتين تقسم إلى ثلاثة مجاميع وهى : ملتحمة البتلات ، وسائبة البتلات ، وعديمة البتلات . وبدراسة الرتب التى يبلغ عددها نحو ٢٤(٢) رتبة فى كل هذه المجاميع ثم العائلات التى تحتها نجد أن بعضاً من هذه العائلات لم تزل موضوعة وضعاً ميكانيكياً لمجرد علاقة بسيطة بينها و بين العائلات الموضوعة فى رتبتها .

وآخر طريقة متبعة فى التقسيم الآن هى طريقة إنجلر . وهذه بعد تنقيحها وتبديل بعض أصولها أمكن دراستها بكثير من الجامعات . وقد وضع إنجلر جميع عديمة البتلات مع سائبتها فى قسم سماه Archichlamydeae . والواقع أن عديمة البتلات بها بعض عائلات لا تعرف صلة قرابتها للآن ، والواجب أن تبقى فى مجموعتها حتى تتميز على مدى الزمن . وما عرف أصله من عديمة البتلات يوزع بين الرتب البتلية الازهار التى ينتمى إليها بصلة القرابة . وتوجد نقطة أخرى فى تقسيم إنجلر ، حيث جعل بعض عائلات عديمة البتلات الهرية النورات هى الأولية لذوات الفلقتين . ولكن فى الحقيقة بعض هذه العائلات العديمة البتلات لها مبيض ملتحم الكرابل ، وتعتبر أرقى بكثير من

(١) أما من جهة الأعضاء الخضرية ، فان الأعشاب أحدث وأرقى من الأشجار والشجيرات . والحولية أحدث من المعمرة . والمتسلقات أحدث من الشجيرات الغير متسلقة . والنباتات الرمية والطفيلية أرقى من الافراد الموجودة معها فى الجنس أو العائلة .

(٢) هذا العدد المذكور بعاليه هو بالنسبة للرتب المصرية الموجودة فى هذا الكتاب ، وإلا فانك تجد رتبا كثيرة فى كل من ذوات الفلقة وذوات الفلقتين تبعا لآراء المقسمين

العائلات البتلية السائبة الكرابل . ويقال إن كثيرا منها قد صار عديم البتلات لكون الزهرة قد عم الاختزال جميع أجزائها ، ولم يبق من محيطاتها الغير أساسية إلا محيط واحد . والمذهب السائد الآن بين أغلب المقسمين هو اعتبار رتبة العائلة الشقيقة الرتبة الأولية الموضوعة أساسا فى بناء الرتب الأخرى لما سيأتى من المميزات . وها هى أشهر الرتب الموجودة فى مغطاة البزور التى تشتمل على عائلات تهمنا لاحتوائها على كثير من النباتات المصرية . وتجدها مرتبة فى كل مجموعة تبعا لما قدمناه تحت تطور الزهرة ورقيها .

رتب ذوات الفلقتين

١ سائبة البتلات

لها كأس وتويج متميزان غالبا . والبتلات دائما سائبة ، إلا فى القليل النادر حيث نجد بعض الأجناس أو الأنواع ذات تويج ملتحم . وقد تكون الأسدية عديدة ، أو ضعف عدد أجزاء التويج ، أو بقدر عدد أجزائه . ورتب هذه المجموعة تتسلسل فى رقيها من عديدة الكرابل وسائبتها كما فى الشقيقية وبعض الوردية إلى ملتحمة الكرابل القليلة العدد ، كما فى الخيمية حيث توجد بها كربلتان ملتحمتان . والتسلسل هنا أيضاً من رتب بها أزهار سفلية وذات بزور عديدة إلى رتب ذات أزهار محيطية أو علوية وذات بزور قليلة . وأشهر رتب هذه المجموعة ما يأتى : —

١ — رتبة الشقيقية Ranales . وتشتمل على نباتات عشبية تمثلها الشقيقية ، وعلى شجيرات أو أشجار تمثلها عائلة الماجنوليا . وهنا الأزهار سفلية ونظام الوريقات الزهرية قد يكون محيطيا أو حلزونيا . وفى كثير من العائلات لا تتميز الوريقات إلى كأس وتويج . وقد تكون عديدة فى كل محيط ، أو يكون عددها ٣ أو مكرر ٣ فى بعض العائلات ، كما فى حالة ذوات الفلقة الواحدة . ووضع المتك على الخيط يكون غالبا غير متميز ، وانفتاح المتوك فى بعض العائلات يكون بواسطة مصاريع . وبها عائلات كثيرة سائبة الكرابل . والجنين صغير ومستقيم ومنغرس فى الاندوسبرم . وإذا كان هناك اشتقاق بين ذوات الفلقة وذوات الفلقتين كما يظن البعض ، فعلى الأرجح يكون من عائلات هذه الرتبة ، بالنسبة لعدد وريقات الأزهار فى بعض العائلات ، ولوجود فلقة واحدة فى جنين بعض النباتات ، ومن

عائلاتها : الشقيقية Ranunculaceae، والقشطية (القشدية) Anonaceae، والبشنينية Nymphaeaceae، وعائلة Berberidaceae التي تنفتح فيها المتوك بواسطة مصاريع، وعائلة خيشوم الحوت Ceratophyllaceae، التي تشتمل على نباتات مائية

٢ – رتبة ذوات المشيمات الجدارية Parietales . ونباتاتها عشبية غالباً ، والأزهار سفلية ، وقلما تكون محيطية . وتتميز الوريقات الزهرية غالباً إلى كأس وتويج ، وتوجد في محيطات ، ماعدا الأسدية فانها حلزونية في بعض العائلات ، وقد تكون عديدة . والمتاع هنا ملتحم الكرابل ، و يتكون من كربلتين فأكثر ، والمبيض عديد البزور غالبا . والاندوسبرم معدوم أو موجود ، ومن عائلاتها : الخشخاشية Papaveraceae ، و يتبعها الشطرجية (الشاهترجية) Fumariaceae . ثم الصليبية Cruciferae ، والرزدية Resedaceae، وعائلة أبوقرن Capparidaceae، والحبة الغالية Moringaceae ثم عائلة Cistaceae ، وعائلة الأثل Tamaricaceae، والبنفسجية Violaceae وعائلة شرك الملك Passifloraceae ، والقرعية Cucurbitaceae ، وعائلة Frankeniaceae .

٣ — رتبة القرنفلية Caryophyllales . وأغلبها أعشاب وتوجد بها بعض شجيرات وأشجار . والأوراق متبادلة أو متقابلة . والسوق ذات عقد منتفخة في كثير من نباتاتها . وأغلب الأزهار منتظمة خماسية ، والنورة سيمية . والبزور إندوسبرمية . والجنين منحنٍ أو منطوٍ عدة طيات . والوضع المشيمي محوري سائب أو قاعدي . والمشيمة في بعض العائلات متفرعة .

ومن عائلاتها : القرنفلية Caryophyllaceae، والرجلية Portulacaceae ، وعائلتي الشوكية Cactaceae والحي علم Ficoideae ، و بعض العائلات العديمة البتلات مثل الرمرامية Chenopodiaceae ، وعائلة عرف الديك Amarancthaceae ، والجهنمية Nyctaginaceae ، والحماضية polygonaceae ، وعائلة Phytolaccaceae .

٤ — رتبة Geraniales . وبها أعشاب وشجيرات وأشجار . والزهرة سفلية خماسية الوريقات الزهرية . والأسدية بقدر عدد البتلات أو ضعفها وفي

النادر ماتكون عديدة . والكرابل ذات بزور قليلة في كل مسكن . والوضع المشيمي قمي أو مركزي ، حيث تكون البزور معلقة بواسطة حبلها السري ومدلاة إلى أسفل ، ومن عائلاتها : عائلة أبرة الراعي *Geraniaceae* ، والكتانية *Linaceae* ، والسذبية *Rutaceae* ، والسوسبية *Euphorbiaceae* و *Zygophyllaceae* ، وعائلة الزنزلخت *Meliaceae* أو الأزدرختية ، وعائلة الحامض *Oxalidaceae* ، وأبو خنجر *Tropaeolaceae*

٥ - رتبة Rhamnales . وتشتمل على : عائلة النبق *Rhamnaceae* ، والعنبية *Vitaceae* . وكلها أشجار أو شجيرات . والأسدية محدودة العدد ، ودائما تقابل البتلات . والكرابل من ١ – ٣ ملتحمة والبزور ١ – ٢ في كل مسكن. والوضع المشيمي قاعدي ، و يوجد بالزهرة قرص غدي

٦ — رتبة Sapindales. أغلبها أشجار قديمة ، وفيها الزهرة منتظمة أو غير منتظمة . والأسدية قليلة أو عديدة . والكرابل في الغالب قليلة ملتحمة . و يوجد بها قرص غدي مثل الرتبة السابقة ، ولا يهمنا منها إلا عائلة المانجو *Anacardiaceae*

٧ — رتبة الخبازية Malvales. نباتاتها أعشاب، وشجيرات، وأشجار، وفي الغالب بها شعور مركبة على أجزائها الخضرية . والزهرة سفلية متميزة لالتحام الأسدية في معظم العائلات ، حيث تكوّن أنبوبة سدائية ، أو حزمة أو جملة حزم سدائية . والكرابل قليلة أو عديدة ، و بكل منها قليل من البزور ، والوضع المشيمي مركزي . ومن عائلاتها : الخبازية *Malvaceae* ، والزيزفونية *Tiliaceae* ، وعائلة *Bombacaceae*

٨ — رتبة الوردية Rosales . وفيها الأزهار سفلية ، أو محيطية ، أو علوية ، وهي إما منتظمة أو غير منتظمة . ومتميز فيها الكأس من التويج ، والأسدية محدودة أو غير محدودة . والكرابل كذلك إما قليلة أو كثيرة . وملتحمة أو سائبة ، وقليلة أو عديدة البزور . وهي من أكبر الرتب ، وتشتمل على كثير من النباتات القديمة ، وأهم عائلاتها : البقلية *Leguminosae* ، والوردية *Rosaceae* ، وعائلة الودنة *Crassulaceae* ، وعائلة *Saxifragaceae*

٩ — رتبة الآسية Myrtales . وفيها الزهرة منتظمة غالباً ، وعلوية ، وأحيانا تكون محيطية . والأسدية عديدة أو محدودة . والكرابل محدودة دائماً .

والبزور عديدة والمشيمة مركزية ، وقلما تكون جدارية . والقلم غير متفرع غالباً .
وأهم عائلاتها : الآسية *Myrtaceae* ، والحنائية *Lythraceae* ، والرمانية *Punicaceae* ، *Halorageae* ، *Combretaceae* ، *Onagraceae*

١٠ — رتبة الخيمية Umbellales . وفيها النورة غالباً خيمية ، والزهرة منتظمة خماسية أو رباعية الوريقات الزهرية . والأزهار فى الغالب صغيرة ، وعلوية . والأسدية بقدر عدد البتلات . والكرابل ٢ — ٥ والأقلام سائبة . والبزور قليلة ١ — ٢ فى كل مسكن ، وهى إندوسبرمية . وتعد هذه الرتبة من أرقى الرتب بهذه المجموعة ، لكون الزهرة دائماً علوية والوريقات الزهرية محدودة العدد . ومن عائلاتها : الخيمية *Umbelliferae* وعائلة الأراليا *Araliaceae*

ب ملتحمة البتلات

تتميز عائلات هذه المجموعة بالتحام البتلات ، ماعدا بعض الشواذ . وهنا لابد أن نذكر أن بعض العائلات موضوعة وضعاً ميكانيكياً لمجرد صلة بسيطة بينها وبين عائلات أخرى بهذه المجموعة فمثلا ، العائلة الزيتونية ، وعائلة خشب الأراك *Salvadoraceae* موضوعتان هنا لأن بعض نباتاتهما ملتحم البتلات . وهما فى الحقيقة من العائلات القديمة ، فالواجب وضعهما فى رتبة Sapindales .

وأرقى الرتب ما نجده فى تحت مجموعة Inferae ، ذات الأزهار العلوية ، وفى تحت المجموعة Bicarpellatae ، ذات المتاع ثنائى الكرابل ، حيث نجد الأزهار هنا غالباً وحيدة التناظر وكبيرة أو متجمعة فى نورات تعمل على جلب الحشرات للتلقيح . وبها ٤ محيطات زهرية فقط ، وكل محيط محدود الوريقات . والأسدية والكرابل قليلة العدد ، والتحام المحيطات شائع حيث نجد التحام الطلع مع المتاع بعض العائلات . والأسدية فوق البتلات فى الجميع ماعدا الرتبة الناقوسية . ويصعب التمييز هنا بين العائلات وبعضها مما يدل على أنها عائلات حديثة متقاربة ليس بينها سعة من التباين . وأما تحت المجموعة الثالثة Heteromerae ، من ملتحمة البتلات ، فلا يزال بكثير من عائلاتها خمسة محيطات أى يوجد بها محيطان من الأسدية مع محيطات الكأس ، والتويج ، والمتاع . والأسدية فى بعض العائلات ليست فوق البتلات ، وأحياناً متقابلة مع البتلات . وأشهر رتب هذه المجموعة ما يأتى : —

١ — رتبة Ericales . ويهمنا منها عائلة *Ericaceae* . والزهرة فيها سفلية ، والأسدية ليست فوق البتلات ، وعددها ضعف عدد البتلات ، وقد تنفتح بواسطة ثقوب . والكرابل أكثر من ٢ غالباً

٢ — رتبة الربيعية Primulales . الزهرة غالباً رباعية أو خماسية الوريقات الزهرية . وفيها الأسدية تقابل البتلات ، وتساويها فى العدد . ومن ذلك نستنتج أن المحيط المقابل للسبلات هو المحذوف ، بدليل وجود أسدية عقيمة بدله فى بعض النباتات . وعدد الكرابل ٤ — ٦ ، والمبيض وحيد المسكن ، والوضع المشيمى محورى سائب ، والبزور فى الغالب عديدة ، وأحياناً قليلة . وأهم عائلاتها : الربيعية *Primulaceae* ، *Plumbaginaceae*

٣ — رتبة Gentianales . وفيها الزهرة منتظمة ، والتويج ملتف فى البرعم الزهرى . والأسدية فوق البتلات ، وعددها يوافق عدد البتلات . وعدد الكرابل ٢ دائماً . والأوراق الخضرية غالباً متقابلة على الساق ومن عائلاتها : العشارية (اليتوعية) *Asclepiadaceae* ، وعائلة الجنتيانة *Gentianaceae* ، والدفلة *Apocynaceae* ، وكانت الزيتونية وعائلة خشب الأراك ضمن عائلات هذه الرتبة ، ولكن الأفضل أن يوضعا فى سائبة البتلات

٤ — رتبة Polemoniales . وفيها الأوراق غالباً متبادلة على الساق ، والزهرة منتظمة والتويج ملتف ، وبعض العائلات بها ٣ كرابل ، ولكن هذه العائلات بها كربلتان وهى : *Hydrophyllaceae* ، والعلاقية *Convolvulaceae* ، والباذنجانية *Solanaceae* ، وعائلة المخيط *Boraginaceae*

٥ — رتبة Personales . الأزهار غير منتظمة . والسداة الخلفية أقل نمواً من الأسدية الأخرى ، أو مختزلة إلى سداة عقيمة ، أو غائبة . والكرابل ٢ فقط ، والمبيض عديد البزور غالباً ، وبها : عائلة *Lentibulariaceae* ، والهالوكية *Orobanchaceae* ، والسمسمية *Pedaliaceae* ، وعائلة حنك السبع *Scrophulariaceae* ، *Acanthaceae* ، *Bignoniaceae*

٦ — رتبة الشفوية Lamiales . الأزهار غير منتظمة ، والسداة الخامسة كما فى الرتبة السابقة . وعدد الكرابل ٢ ، ويوجد بزرة واحدة أو ٢ فى كل كربلة ومن عائلاتها : الشفوية *Labiatae* ، *Verbenaceae*

٧ — رتبة الحملية Plantaginales . وتشتمل على عائلة لسان الحمل *Plantaginaceae* . وصلة قرابتها بالنسبة للعائلات الأخرى مشكوك فيها ، ولكنها تشتمل على أعشاب حولية ، والزهرة منتظمة ، وملتحمة البتلات

٨ — رتبة Rubiales . والزهرة علوية منتظمة أو غير منتظمة ، وخماسية أو رباعية الوريقات الزهرية . والأسدية فوق البتلات ، والكرابل في الغالب ٢ ، وقد تكون من ١ — ٨ . والمساكن بقدر عدد الكرابل ، ويوجد بزرة واحدة أو أكثر في كل مسكن . والأوراق متقابلة ذات أذنات ، ومن عائلاتها : عائلة شبرفايد *Caprifoliaceae* ، وعائلة نبات البن *Rubiaceae*

٩ — رتبة الناقوسية Campanales . الزهرة علوية منتظمة أو غير منتظمة والأسدية ليست فوق البتلات ، والمتاع به ٢ — ٥ كرابل ، والمساكن بقدر عدد الكرابل ، وبكل مسكن بزور عديدة . ومنها العائلة الناقوسية *Campanulaceae*

١٠ — رتبة المركبة Asterales . الزهرة علوية والأسدية فوق البتلات ، والمتاع ذات كربلتين ومسكن واحد وبزرة واحدة . ومن عائلاتها : المركبة *Compositae* و *Dipsaceae* و *Valerianaceae*

ج عديمة البتلات

الأزهار فيها ذات غلاف زهري غير متميز ، وأحياناً يكون غائبا . وعدد الأسدية بقدر عدد وريقات الغلاف أو عديدة ، وفي النادر ماتكون أقل من قطع الغلاف . وتتلقح بالرياح في النباتات الأولية منها ، التي تسود فيها الشجيرات والأشجار ذات النورات الهرية . ويوجد في هذا القسم نباتات راقية ذات أزهار علوية . وبذلك وجد كثير من الآراء في هل نباتات هذا القسم راقية ، أم على حالة أولية . ولكن كل مانقوله هنا أن نباتاتها مختلفة المصادر ، فبعضها ذات أزهار راقيـة ، وبعضها ذات أزهار مختزلة لم يبق منها إلا العضو الأساسي في كل زهرة . وبها نباتات أوليـة منعزلة ليس لها أدنى علاقة بالرتب الأخرى . وأشهر رتب هذه المجموعة ما يأتي : —

١ — رتبة الصفصافية Salicales . وتشتمل على شجيرات وأشجار ثنائية المنزل . والأزهار أحادية الجنس عارية موجودة في آباط القنابات ومكونة نورة هرية ، وأشهر عائلاتها الصفصافية *Salicaceae*

٢ — رتبة الحريقية Urticales . نباتاتها أعشاب أو شجيرات وأشجار .

والأزهار خنثى أو وحيدة الجنس ، وأحادية المنزل أو ثنائيته . لها غلاف زهري أو عارية في النادر . والأسـدية بقدر عدد وريقات الغلاف ، ويتكون المتاع من كربلة واحدة أو من كربلتين ملتحمتين . والمبيض ذو مسكن واحد وبزرة واحدة إندوسـبرمية ، أو عديمة الأندوسـبرم غالباً ، ومن عائلاتها : التوتيـة *Moraceae* ، والحراقية *Urticaceae* ، وعائلة نبات القنب *Cannabaceae*

٣ — رتبة الصندلية Santalales . وتشتمل على أعشاب وشجيرات وأشجار ، أغلبها متطفل على الأشجار أو على جذور النباتات الأخرى . ويوجد منها بمصر جنس *Thesium* التابع للعـائلة الصندلية *Santalaceae* ، وتتطفل جذوره على النجيليات . وجنس *Loranthus* التابع لعائلة *Loranthaceae* ، ويوجد في الجنوب الشرقي من مصر ، وفي السودان ، وينمو على أغصان السنط

٤ — رتبة Thymeliales . وتشتمل على شجيرات وأشجار ، والغلاف الزهري فيها ٤ — ٥ والأسـدية غالبا ٨ — ١٠ محمولة على الأنبوبة الكأسـية أو التختية ، وأحيانا توجد سداتان فقط . ولا يوجد إلا كربلة واحدة في الغالب ، والبزور قليـلة أو واحدة . (بعض الأزهار يوجد بها توج متميز ، ولذلك نجد أن البعض يضع هذه الرتبة قرب رتبة العائلة الآسية) . وأشهر عائلاتها : *Elaeagnaceae* ، و *Thymeliaceae*

رتب ذوات الفلقة الواحدة

١ — رتبة الديسية Pandanales . وتشتمل عائلة الديس *Typhaceae* ، وكلها نباتات مائية ذات ريزومات زاحفة . والأزهار صغيرة وحيدة الجنس ، وموجودة في نورة سنبلية ، والأزهار العليا فيها طلعية والسفلى كربلية

٢ — رتبة Helobieae . وكل عائلاتها ذات نباتات مائية ، والأزهار وحيدة الجنس أو خنثى منتظمة ، وعارية أو ذات غلاف واحد أو غلافين ، وتوجد سداة واحدة أو أكثر . والكرابل واحدة فأكثر . ففي حالة الكرابل العديدة ، إما أن تكون سفلية ملتحمة ، أو علوية سائبة . ومن عائلاتها : *Potamogetonaceae* ، *Naiadaceae* ، *Alismaceae* ، *Hydrocharidaceae* ,

٣ — رتبة قنبعية الأزهار Glumiflorae . وتشتمل على أعشاب حولية أو معمرة ، وقد تكون شجيرية ، والأزهار صغيرة خنثى ، وأحيانا وحيدة الجنس ،

وقد تكون الزهرة عارية أو ذات غلاف متكون من أوراق حرشفية ، أو من شعور تقوم مقامه ، وغالبا ما توجد الأزهار فى آباط أوراق تسمى بالقنابع Glumes . ومن عائلاتها : النجيلية Gramineae ، والسعدية Cyperaceae

٤ – رتبة النخيلية Principes . وتشتمل على شجيرات أوأشجار ذات سوق كبيرة ، والأزهار صغيرة موجودة فى نورة إغريضية مركبة وبها عائلة النخل Palmae

٥ – رتبة الاغريضية Spadiciflorae . ونباتاتها أعشاب مائية معمرة ، وفى النادر شجيرات ، كما فى بعض نباتات القلقاسية Araceae . وفى عائلة عدس الماء Lemnaceae نجد النباتات ذات جسم غير متميز الأجزاء وصغير جدا . والأزهار موجودة فى نورة إغريضية بسيطة

٦ – رتبة Farinosae . نباتاتها فى الغالب أعشاب ، والأزهار فيها منتظمة خنثى أو وحيدة الجنس . والبيضات غالبا مستقيمة ، والاندوسبرم دقيقى ومن ذلك اشتق اسم الرتبة . ومن عائلاتها : Commelinaceae ، وعائلة الياسنت المائى Pontederiaceae

٧ – رتبة الزنبقية Liliiflorae . نباتاتها أعشاب معمرة بواسطة البصلات والكورمات والريزومات . والأزهار خنثى منتظمة ، أو غير منتظمة وسفلية أو علوية . والبيضات فى الغالب منعكسة . والاندوسبرم قرنى أو شحمى ومن عائلاتها : الزنبقية Liliaceae والعائلة السمارية Juncaceae والنرجسية Amaryllidaceae ، والسوسنية Iridaceae

٨ – رتبة الموزية Scitamineae . نباتاتها أعشاب كبيرة معمرة ، وذات ريزومات مستديمة . وأوراقها كبيرة ، وذات غمد مستطيل . والأزهار غالبا كبيرة زاهية اللون ، وخنثى غير منتظمة . وقد يتميز الغلاف إلى كأس وتويج . والأسدية فى النادر ست أو خمس خصبة كما فى الموزية Musaceae . وأحيانا توجد سداة واحدة خصبة كما فى الزنجبارية ، أو توجد نصف سداة خصب كما فى عائلة السنبل Cannaceae . والأسدية الأخرى تصير غالبا عقيمة ، وذات أشكال مختلفة والمتاع مكون من ٣ كرابل ملتحمة و٣ مساكن ، والبزور كثيرة أو قليلة . والمبيض سفلى .

الباب السابع

بعض العائلات ذوات الفلقة الواحدة

النجيلية

نباتاتها أعشاب حولية أو معمرة ، حيث تعمر من سنة لأخرى بواسطة الريزومات والسوق الجارية . وهى منتشرة فى جميع البقاع ، والقليل منها كبير يشبه الأشجار والشجيرات كما فى الغاب الهندى Bambusa ، والسوق فى الغالب اسطوانية مجوفة وذات عقد مصمتة ومنتفخة . وهذا الانتفاخ ناتج فى الحقيقة من قاعدة الورقة لا من الساق . وإذا مالت السوق أو انحنت بتأثير الأمطار أو الرياح ، فان العقد الموجودة بها تساعد على اعتدالها . والساق فى قصب السكر ، والذرة الشامى ، وجنس الذرة العويجة مصمتة وليست مجوفة .

الأوراق متبادلة ، وتوجد فى صفين على الساق ، ولها أغماد منشقة . وفى النادر لا ينشق الغمد فى هذه العائلة ، وفائدته حماية السلاميات الصغيرة ، حيث توجد منطقة النمو فيها عند القاعدة . ويوجد لسين شفاف فى موضع اتصال الغمد بنصل الورقة . ويوجد أحياناً فى هذا الموضع وعلى جانبى النصل زوائد Auricles ، تشبه الأذنات قد تمتد امتداداً كبيراً فى بعض الأنواع . ولكل من اللسين والزوائد الجانبية أهمية فى تمييز بعض الحشائش والنجيليات فى الصغر وقبل الازهار .

النورة مركبة ، وقد تكون عنقودية أو سنبلية أو دالية . ووحدة التزهير هى السنيبلة ، وهى فى حد ذاتها نورة بسيطة ، حيث تتكون من زهرة واحدة ، كما فى الأرز ، والغاب الهندى ، والشعير . أو من زهرتين ، كما فى الذرة . أو تتكون من بضع أزهار ، كما فى القمح . ويغلف السنيبلة قنبعتان خارجيتان فارغتان لا يوجد فى إبطها أزهار ، وهما فى العادة أقل طولا من العصيفات التى تخرج من آباطها الأزهار . وتعد كل عصيفة بمثابة قنابة كبيرة للزهرة .

الزهرة فى الغالب خنثى ، وقد تكون وحيدة الجنس . وتخرج من إبط هذه القنابة الكبيرة الموجودة على محور السنيبلة والتى قد تمتد منها أحياناً سفاة طويلة ، وتوجد

هذه القنابة فى الجهة الأمامية للزهرة وتعرف بالعصيفة ، وأما الانب أو الباليه Palea ، فهو شفاف ، ويوجد فى الجهة الخلفية ، ويتكون من قطعتين ملتحمتين ، ويعتبر تبعاً لبعض الثقاة أنه الغلاف الزهرى الخارجى . ويوجد فليسان صغيران Lodicules فى الجهة الأمامية يمثلان الغلاف الداخلى . والفليس الثالث الخلفى غير موجود دائماً ، ولكن فى جنس Stipa ، وبعض أنواع الغاب الهندى ، والأرز ، يوجد فليس ثالث خلفى . وفائدة هذه الفليسات أنها تنتفخ وتمتد وتسبب انفتاح الزهرة . وفى الغالب يوجد بالزهرة ٣ أسدية ذات خيوط طويلة ومتوك كبيرة متحركة . وكل متك ذو حجرتين . ولكن قد يوجد ٦ أسدية ، كما فى الأرز ، وبعض أنواع الغاب الهندى . وتوجد سداتان كما فى جنس Anthoxanthium ، وهو من حشائش المراعى ذات الطعم المقبول للمواشى باسكتلندة . والحلفاء Imperata cylindrica وهى من الأعشاب المصرية المعمرة ، ويوجد بها سداتان دائما . وتوجد سداة واحدة فى نبات Uniola latifolia .

المتاع : يتكون من كربلتين ملتحمتين . وفى النادر ما يتكون من كربلة واحدة أو ثلاث كرابل ، ولكن لاينمو إلا كربلة واحدة دائماً وهى الأمامية ، وبذا لايوجد إلا مسكن واحد وبزرة واحدة قمية . ويبقى عدد الأقلام ٢ – ٣ ليستدل به على عدد الكرابل جميعها الموجودة والملغاة أو العقيمة . والأقلام منفصلة أو ملتحمة . وكل قلم ينتهى بميسم ريشى غالباً . وفى الذرة نجد القلمين ملتحمين ، ثم يتفرعان فى النهاية . ومن ذلك نرى أن عدد الأقلام والمياسم لايتفق عادة مع عدد الكرابل الموجودة ، لأن الكرابل الأصلية اختزلت إلى واحدة .

(شكل ٣٥)

ا – سنيبلة قمح مكونة من ٥ أزهار . العليا منها عقيمة
ب – أجزاء الزهرة الواحدة ، بأسفلها قنبعتا النورة
حـ – مسقط زهرى لزهرة القمح
ء – مسقط زهرى لزهرة الرز به ٦ أسدية فى محيطين

ولكن فى جنس Nardus الذى يوجد فى المناطق الباردة وبأعالى الجبال ، لايوجد إلا قلم واحد وميسم واحد وكربلة واحدة .

الثمرة غالباً بُرّة ، وقد تكون مغلفة بالأغلفة الزهرية ، كما فى الأرز والشعير ، أو عارية ، كما فى القمح والشعير النبوى . وفى النادر جداً ما تكون عنبة كما فى بعض أنواع الغاب الهندى . والجنين هنا أكبر مما فى السعدية وموضوع عند قاعدة الحبة وخارج الاندوسبرم . وأما باقى الحبة فمملوء بالاندوسبرم المتكون من خلايا بارنشيمية تحتوى على الحبوب النشوية ، وتتكون الطبقة الخارجية منه من خلايا تحتوى على الحبوب الأليرونية . وهذه الحبوب قد توجد أحياناً بين الحبوب النشوية وتلتصق بها وبذلك يصبح الاندوسبرم قرنياً ، كما فى بعض أنواع القمح . أو يصير دقيقياً سائباً إذا قلت الحبوب الأليرونية بالثمرة ولم تلتصق بالحبوب النشوية . والبعض يعتبر القصعة Scutellum أنها الفلقة أو جزء منها . وهى على العموم تظل بالحبة مدة الانبات ، وتساعد على إذابة الاندوسبرم ، ثم امتصاصه بما تفرزه خلاياها من الانزيمات وغيرها .

التلقيح : يكون خلطياً وخصوصاً فى الأزهار الوحيدة الجنس كالذرة ، ويحدث بواسطة الرياح . وقد يكون التلقيح ذاتياً فى الأزهار التى لاتنفتح ، وإذا تفتحت لايكون ذلك إلا بعد عملية التلقيح الذاتى ، كما فى الأرز ، وبعض الحشائش ، وكذلك فى القمح المنزرع فى الجو البارد . وتظل زهرة القمح مفتوحة لمدة ½ ساعة على الأكثر ، وإذا صادف ولم يسبقها تلقيح وأتاها لقاح خارجى فى هذه المدة ، فانها تلقح تلقيحاً خلطياً . وهذا يحدث فى القمح أحياناً ، حيث تكون النسبة عالية نوعاً فى المناطق الحارة ، وقليلة جداً فى المناطق الباردة . ويحدث التلقيح الذاتى غالباً فى الشعير ذى الستة صفوف وفى الزمير .

والنجيلية من أكبر العائلات النباتية . وتوجد فى معظم البيئات وفى الأجواء المختلفة . ومن جهة أهميتها الاقتصادية ، لاتوجد أية عائلة أخرى تفوقها فى ذلك . فالانسان يتغذى على كثير من الحبوب ، حيث القمح والشعير ينتشران فى كل المناطق . والماشية تتغذى على كثير من حشائش المراعى المختلفة ، ولا يوجد عندنا من الحشائش الصالحة للمراعى إلا القليل بالنسبة لما نجده فى الخارج ، فالدنيبة ، وأنواع أبو ركبة ، والجراوة كلها تصلح غذاء للماشية صيفاً . وكثير من

نباتاتها توجد كأعشاب ضارة بالأراضى الزراعية ، كالنجيل الذى يصعب إزالته من الأرض إذا تمكن منها . وقد أدخل كثير من أنواع الغاب الهندى بمصر ، ومعظمها ذات ساق خشبية سميكة تخرج منها جملة أفرع صغيرة من آباط الأوراق . وقد يزرع بعض نباتات هذه العائلة للزينة ، أو لاستخراج بعض الروائح العطرية . ونجد كثيراً من الأجناس المصرية منتشراً فى المناطق الحارة والمعتدلة

السعدية

أغلب نباتاتها أعشاب معمرة ، والقليل منها حولى . وفى النادر جداً ما نجد السوق مجوفة ، أو العقد منتفخة ، كما فى النجيلية . لأن السوق هنا غالباً مصمتة ومثلثة الشكل ، أو مبططة ، والسلامية العليا التى تقع أسفل النورة نجدها غالباً طويلة . والأوراق مرتبة على الساق فى ٣ صفوف غالباً . وغمد الورقة غير منشق . واللسين غائب أو لا أهمية له .

النورة سنبلة مركبة . وقد تتجمع عدة سنيبلات مع بعضها فى شكل عنقود ، أو دالية ، أو نورة سيمية . وتخرج الزهرة من إبط قنابة تسمى بالقنبعة أو العصيفة . ولا توجد بها قنيبات . وهى خنثى غالباً ، وقد تكون وحيدة الجنس . وليس لها غلاف زهرى فى معظم النباتات . ففى جنس Scirpus ، يقوم مقام الغلاف الزهرى ست أشواك صغيرة ، وفى Eriophorum يقوم مقامه عدد غير محدود من الشعور البيضاء . وأمّا فى جنس السعد فلا يوجد له أثر ، لأن الزهرة عارية ولا تحتمى إلا بالقنابة . وعدد الأسدية فى الغالب ٣ وهى تمثل المحيط الخارجى ، وأما الداخلى فغائب . واتصال المتك قاعدى وبه حجرتان . ويتكون المتاع من ٢ ــ ٣ كرابل ملتحمة ، والقلم مقسم بقدر عدد الكرابل . ويوجد مسكن واحد به بيضة منعكسة والمياسم غير ريشية غالبا . الثمرة بندقة أو فقيرة ذات ثلاثة أضلاع فى الأنواع التى بها ٣ كرابل ، ومبططة تشبه العدسة فى الأنواع ذات الكربلتين . وبالثمرة بزرة واحدة قاعدية وإندوسبرمية وذات جنين صغير عند القاعدة

وتوجد بهذه العائلة نباتات كثيرة منتشرة فى أنحاء العالم ، وخصوصا بالأماكن الرطبة ، وبجوار المستنقعات ، والأنهار . ويوجد بمصر ٦ أجناس من هذه

العائلة . والجنسان Carex ، و Scirpus ينتشران فى المناطق الباردة والمعتدلة ويندران فى المناطق الحارة . وبالعكس فى جنس السعد وبعض الأجناس الأخرى حيث توجد فى المناطق الحارة وتقل فى الباردة . وتنتشر بواسطة الدرنات والريزومات المختلفة . وكثير من نباتات هذه العائلة يتشابه مع النجيليات فى طبيعتها وشكلها الخارجى ، لذلك يجب أن نفرق بين العائلتين فى بعض المميزات الزهرية علاوة عما سبق من المميزات الخضرية . فالزهرة فى النجيلية ذات غلاف زهرى متميز ولكن فى السعدية يكون فى الغالب غائباً . والمتوك مثبتة من القاعدة فى السعدية ومتحركة فى النجيلية . الثمرة فى السعدية بندقة أو فقيرة ، وقد تنتج أحياناً من ٣ كرابل ، ولكن فى النجيلية الثمرة برة دائماً ولا تنتج من أكثر من كربلتين غالباً . والجنين فى السعدية منغرس فى أسفل الاندوسبرم الذى يحيط به من الجهة الداخلية إحاطة تامة ، ولكن فى النجيلية يوجد الجنين خارج الاندوسبرم . وتختلف طريقة الانبات أيضا فى السعدية عما فى النجيلية ، لأن الفلقة فى السعدية لا تبقى فى البزرة عند الانبات .

(شكل ٣٦)

(ا) نوع من أنواع السعد
(ب) سنبلة
(حـ) زهرة فى إبط قنابة
(د) مسقط زهرى

التلقيح : يحدث التلقيح بواسطة الرياح . وغالب الأزهار بروتوجينية ، وأحيانا يحدث بها التلقيح الذاتى .

وبالرغم من كثرة نباتات هذه العائلة ، فليس لها أهمية اقتصادية كبيرة . حيث أن كثيراً من أعشابها خشن ولا توجد بها كمية غذائية كافية لتتغذى عليها الماشية ، وكذلك البزور لا فائدة منها من هذه الوجهة . ولكن تحتوى الدرنات فى بعض الأنواع على النشاء ، وبذلك تستعمل كغذاء . وفى نبات حب العزيز

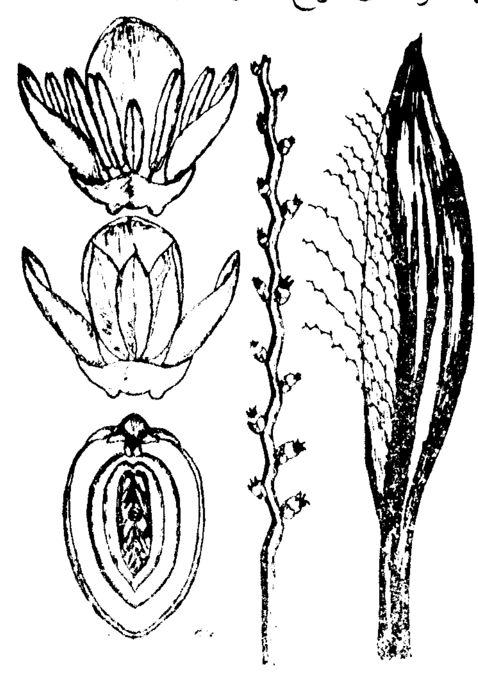
Cyperus esculentus ، تتدرن بعض أجزاء ريزوماته ، وتمتلىء بالمادة الغذائية الزيتية والنشوية . ويزرع هذا النبات بكثير من البلاد المحيطة بالبحر الأبيض المتوسط . وتصنع الحصر من أنواع السمار . وكان الورق يصنع قديما من نبات Cyperus papyrus ، حيث تؤخذ مادة الورق من سوقه . ويوجد بعض الأعشاب التابعة لهذه العائلة منتشرة فى الحقول والأماكن الرطبة ، ومعظمها تابع لجنس السعد . ومنه نوع يوجد بكثرة فى محصول الأرز ويسمى بالعجير Cyperus difformis

النخيلية

أغلب نباتاتها أشجار غير متفرعة ، والسوق فيها أسطوانية الشكل ومغطاة بقواعد الأوراق . أما فى نخل الدوم Hyphaene ، ففيه الساق متفرعة إلى شعبتين ، ويوجد التفرع أيضا فى أجناس قليلة . وتخرج الفروع أحيانا من براعم جانبية عند هلاك القمة النامية . وفى جنس Calamus ، نجد الساق رفيعة وذات سلاميات طويلة ، وهي متسلقة ، أو زاحفة . والجذور فى النخل ليفية ، كما هو الحال في نباتات ذوات الفلقة الواحدة . والأوراق كبيرة ريشية تتجه فيها الوريقات إلى أعلى ، كما فى نخل البلح ، أو إلى أسفل كما فى نخل جوز الهند ، وقد تكون الأوراق راحية كما فى اللاتانيا Latania . والأوراق ذات قواعد قد تستديم على الساق لمدة طويلة ، وبذلك تزيد فى سمك الساق . ويوجد للأوراق أغماد تحيط بالساق . ومن هذه الأغماد تنفصل عادة المادة الليفية الحمراء كما فى نخل البلح . وقد تكون الأغماد طويلة خضراء اللون كما فى نخل الرخام . والنباتات فى الغالب ثنائية المنزل ، وأحيانا أحادية المنزل كما فى نخل جوز الهند .

النورة إبطية تخرج من إبط الورقة ، وفى النادر ماتكون طرفية كما فى نخل الساجو Sago . والنورة عبارة عن إغريض مركب متفرع إلى عدة أفرع تحمل عليها الأزهار . ويغلف النورة كوز أوقينوة تسمي Spathe تشبه القارب فى شكلها . والاغريض قد يحمل أزهاراً طلعية فقط ، أو يحمل أزهاراً متاعية فقط ، كما فى نخل البلح . ولكن فى جوز الهند Cocos nucifera تحمل الأزهار الطلعية فى أعلى فروع الاغريض وتحمل المتاعية فى أسفل الأفرع التى قد يتكون بها من ٢٠ — ١٠٠ ثمرة

الزهرة جالسة ، وأحيانا تكون منغرسة فى الفرع المحمولة عليه ، وهى وحيدة الجنس غالبا ومنتظمة . ويتكون الغلاف الزهرى من ٣+٣ وهو أخضر اللون أو أصفره ، وجلدى سميك ، والجزء الخارجى منه مستديم . وقد يتميز الغلاف إلى كأس وتويج . والأسدية ست فى محيطين . والكرابل فى الزهرة المتاعية ٣ سائبة ، وأحيانا ملتحمة فى بعض الأجناس . ويوجد ٣ مساكن بكل منها بزرة واحدة وضعها المشيمى قاعدى ، وغالبا ماتنمو كربلة واحدة وتصبح الباقية عقيمة . والقلم قصير يحمل ميسما واحداً . وقد تكون الأزهار متحدة الجنس أو خنثى كما فى نخل Livistona ذى الأوراق المروحية ، الذى يزرع للزينة فى الحدائق وغيرها .



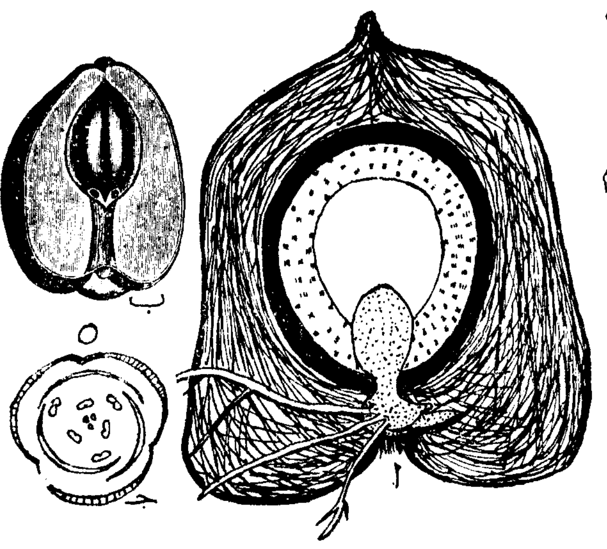
(شكل ٢٧)
النورة الاغريضية المؤنثة لنخل البلح ، وهى متفتحة قليلا وبجانبها فرع من الاغريض مكبرا .
قطاع طولى تماسى فى الزهرة الطلعية ، ثم قطاع مثله فى الزهرة المتاعية ، وآخر فى الثمرة

الثمرة : تتكون الثمرة من كربلة واحدة وتسقط الكرابل الأخرى فى حالة المتاع المنفصل الكرابل ، أو تصير عقيمة أثناء تكوين الثمرة فى حالة المتاع الملتحم الكرابل . والثمرة عنبة أو حسلة ، وبكل ثمرة بزرة واحدة ذات اندوسبرم صلب أو قرنى كما فى نخل البلح ، أو يكون طرياً زيتياً كما فى ثمرة جوز الهند . وهذه الثمرة متكونة من متاع به ٣ كرابل بدليل شكل المبيض من الخارج ، ولوجود ٣ حفر أو ثقوب للانبات على الغلاف الداخلى الخشبى ، ولكن لا يتكون إلا بزرة واحدة وكربلة واحدة . والجنين صغير منغرس فى الاندوسبرم .

التلقيح : يحدث التلقيح الطبيعى بواسطة الرياح فى حالة وجود عدة أشجار مع بعضها ، حيث يحمل بعض الاشجار أزهاراً طلعية ينتثر منها اللقاح إلى الأشجار

المؤنثة . وفى حالة التلقيح الصناعى قد يكفى لقاح شجرة واحدة لتلقيح نحو ٥٠ شجرة مؤنثة ، ولـكن فى العادة قد يسرف المزارعون فى استعمال اللقاح فلا تـكفى النخلة المذكرة إلا لنحو ١٠ — ٢٠ نخلة مؤنثة . وتتلخص العملية فى أخذ فرع من الأزهار الطلعيـة وهزه فى السباطة المؤنثة ثم وضعه بين أزهارها .

والنخل من النباتات العظيمة الفائدة ، فقد يزرع كثير منها للزينة بالحدائق كما فى نخل الرخام Oreodoxa regia ، ويزرع نخل Cocos romanzoffiana أيضاً للزينة بالمتنزهات المصرية ، ويعـطى ثماراً صغيرة فى حجم بلحة الأمهات حوالى شهر ديسمبر ، وغلاف ثمرته الخارجى جلدى والمتوسط شحمى حلو المذاق ، ويتخلله مادة ليفية متكونة من الغلاف الداخلى الخشبى . ويزرع نخل البلح Phoenix dactylifera لثـماره التى تؤكل ، وخشبه الذى يستعمل فى أغراض شتى لمتانته بالنسبة للحزم الوعائية المنغرسة فى النسيج الأساسى الـكثير الصلابة . وزيادة السمك فى ساق النخل ليست ناشئة عن عناصر جديدة متولدة بواسطة الغلالة الثانوية من أى نسيج مارستيمى . ولـكن الزيادة فى قطر الساق ناشئة عن تمدد الخلايا البارنشيمية للنسيج الأساسى فى الساق ، حيث تـكبر خلايا هذا النسيج فى الحجم . كما أنها ناشئة أيضاً من غلظ جدران الخلايا الاسكلارنشيمية التى تحيط وتحمى الحزم الوعائية . وبهذه الطريقة تتـكون الساق الخشبية الطويلة فى نبات النخل . وتستعمل ألياف النخل فى صناعة الحصر والمكانس وكذلك تستعمل الأوراق



(شـكل ٣٨)

ا ـ قطاع طولى وسطى فى ثمرة جوز الهند وهى نابتة ليرى جميع أجزائها
ب ـ قطاع طولى مماسى فى الثمرة
ج ـ المسقط الزهرى لزهرة البلح الطلعية

المعروفة بالخوص فى أغراض شتى . ويتخذ الخيزران من سوق بعض نباتات النخل المتسلقة

القلقاسية

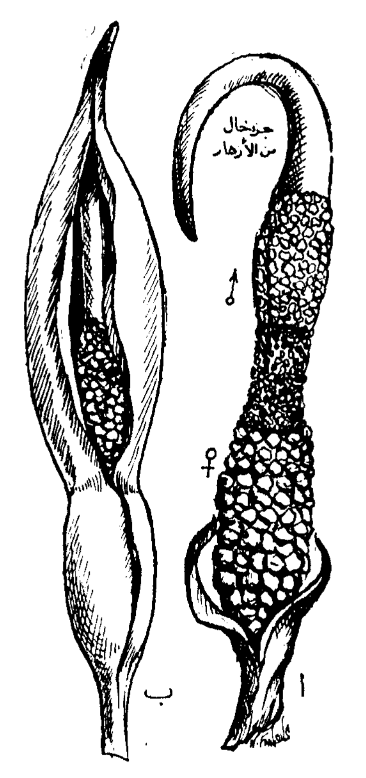
نباتاتها فى الغالب أعشاب معمرة بواسطة الريزومات أو البصلات الأرضية . وفى النادر ما نجد بها شجيرات . وتختلف النباتات كثيراً بالنسبة للبيئة فنجد بعضها يتسلق ، والبعض الآخر يعيش فوق النباتات ويرسل جذوراً هوائية لامتصاص الماء والرطوبة . ويوجد بعض نباتات مائية عائمة كما فى جنس Pistia . ونجد كثيراً من النباتات بها مواد لبنية . ونبات القلقاس ذو كورمات أرضية ، ويزرع سنوياً ويحتاج ماء كثيراً . وإذا بات وعمر بالأرض فانه يعطى نورته فى السنة التالية ، ولـكن لا يكوّن ثماراً ولا بزوراً ، بل تذبل النورة وتموت . وتتكون له ساق قصيرة غير متخشبة وتوجد عليها آثار أغماد الأوراق .

والورقة ذات غمد وعنق . ويتعرق النصل فى بعض الأوراق تعرقاً شبكياً ، وشكل الورقة فى الغالب قلبى أو سهمى ، وفى النادر ما نجد الأوراق مستطيلة وذات عروق متوازية كما فى ذوات الفلقة . وفى نبات Monstera deliciosa المزروع فى بعض الحدائق المصرية لثمرته ، نجد بنصل ورقته ثقوباً بين العروق ناتجة من وقوف النمو فى هذه الأجزاء المتمزقة ، لأنه أثناء تـكوين الورقة فى البرعم ، تنمو الحزم الوعائية أسرع من الأنسجة الموجودة بينها ، وبذلك تتمزق هذه الأنسجة وتتكون الثقوب بنصل الورقة عند تكشفه . ولهذا النبات جذور هوائية يتسلق بواسطتها على الدعامات والأشجار المجاورة له .

النورة إغريضية بسيطة ، مغلفة بقينوة تختلف فى لونها وشكلها تبعاً للنباتات . الزهرة صغيرة جالسة ، خنثى فى بعض الأنواع وتشبه الأزهار النموذجية فى ذوات الفلقة كما فى الجنس Acorus ، أو تكون خنثى وعارية ، أو قد تكون وحيدة الجنس وعارية كما فى Arum ، ونبات القلقاس . والأزهار مزدحمة بجوار بعضها على الاغريض ، وعديمة القنابات . وتتـكون كل زهرة من الأزهار الطلعية من سداة واحدة فأكثر ، والمتوك جالسة أو تـكون ذات خيوط ملتحمة ، وتنفتح غالباً من القمة أو طولياً .

وتتكون الزهرة المتاعية من كربلة واحدة أو أكثر . والمياسم جالسة وعددها بقدر عدد الكرابل . والمبيض ذو مسكن واحد أو أكثر . والبزور قليلة أو كثيرة ، وهى إندوسبرمية أو عديمة الاندوسبرم ، ووضعها المشيمى قمى أو قاعدى .

الثمرة فى الغالب عنبة فى الأجناس التى تتكون فيها الثمار ، وتظهر نورة القلقاس على النبات فى أواخر نوفمبر وفى ديسمبر ، وهى صفراء اللون ، ويبلغ طولها ٢٠ — ٢٥ سم ، والجزء العلوى من الاغريض خال من الأزهار ، والذى أسفله يحمل الأزهار الطلعية وهى بيضاء اللون ، وفى أسفل الاغريض توجد الأزهار المتاعية وهى خضراء اللون ، وتوجد بين المنطقتين أجسام غير واضحة ، وتعتبر أزهاراً عقيمة ، وقد يتخلل الأزهار المتاعية من الأعلى أزهار بيضاء ناصعة ، وهى أيضاً أزهار عقيمة .



(شكل ٣٩)
أ ـ نورة القلقاس المصرى وترى الأزهار المختلفة بعد ازالة القينوة
ب ـ القينوة منفتحة قليلا لترى شكل الاغريض بحالته الطبيعية

التلقيح : تركيب النورة مناسب للتلقيح بواسطة الحشرات ، والأزهار هنا بروتوجينية أى أن المياسم فيها تستوى وتذبل قبل انفتاح الأسدية التى تتفتح بواسطة ثقوب لدى القمة غالباً . وبعض النباتات تتلقح من نفس نورتها بسقوط اللقاح من الأزهار العليا الطلعية إلى المتاعية السفلى . ولكن فى الغالب نجد ما يساعد على جلب الحشرات إلى النورة ، كوجود القينوة الملونة ، وجزء الاغريض الخالى من الأزهار والملون غالباً ، وخروج الرائحة القوية الخاصة المنبعثة من الأزهار فى بعض النباتات ، وكل هذا مما يساعد على جذب الحشرات لزيارة النورة والقيام بعملية التلقيح .

ونجد فى نبات الآرم Arum maculatum ، تركيباً جديراً بالاهتمام . حيث يدخل أنواع الذباب الصغير القينوة ولا يمكنه الخروج منها لوجود الأزهار العقيمة المدببة الأطراف والمتجهة إلى أسفل ، والموجودة على الاغريض أمام

الاختناق الموجود بالقينوة . فيقع هذا الذباب بما معه من اللقاح على المياسم المستعدة للتلقيح . وبعد تلقيحها تذبل وتخرج الأزهار بعضاً من الرحيق غذاء للحشرات المحبوسة . وعندئذ تكون الأسدية قد تم نضجها ونشرت لقاحاً جديداً على هذه الحشرات التى يمكنها الخروج الآن (لأن الأزهار العقيمة تذبل بعد التلقيح) ، وتذهب إلى نورة ثانية ، وتعيد عملية التلقيح تارة أخرى بما أخذته من اللقاح الجديد .

ويزرع كثير من نباتات هذه العائلة فى الحدائق للزينة ، بالنسبة لأشكالها البديعة ونوراتها الزاهية . ويزرع نبات القلقاس Colocasia antiquorum ، لكورمته المحتوية على مادة غذائية مفيدة سهلة الهضم . وكمية النشاء والبروتين فى القلقاس أكثر مما فى البطاطس بمقدار النصف ، لأن كمية الماء فى القلقاس أقل مما فى البطاطس . وزراعته فى مصر ليست عامة إلا فى جنوب الدلتا .

(شكل ٤٠)
نورة الآرم ـ قطاع طولى بها لترى كيفية التلقيح بواسطة الحشرات

الزنبقية

أكثر نباتاتها أعشاب معمرة ، تتكاثر بالريزومات ، والبصلات ، والدرنات ، والكورمات ، ويستديم الساق الهوائى كما فى نبات الصبار والدراسينا . وقلما يوجد بها شجيرات وأشجار ، كما فى الدراسينا واليوكا ، ولها القدرة على الازدياد فى السمك ، لوجود نسيج ماريستيمى بهما . وفى بعض الأنواع توجد نباتات متسلقة ، كما فى Smilax حيث يتسلق بواسطة المحاليق .

الأوراق ذات أغماد . وهى بسيطة فى الغالب ، وخيطية مستطيلة ، ومتوازية العروق . وتكون لحمية سميكة ، كما فى الصبار ، أو أنبوبية كما فى البصل ، أو

تختزل إلى حراشيف ، كما فى الهليون . والسوق العديدة الابرية الرفيعة الموجودة به هى التى تقوم مقام الأوراق فى عملية التمثيل الكربونى . وبالمثل فى جنس Ruscus ، الأوراق الحرشفية لا فائدة لها ، بل السوق هى التى تقوم بعملية التمثيل . وهى تشبه الأوراق تماماً . ولا يمكن تمييز هذه السوق عن الأوراق إلا بكونها تحمل على سطحها الأزهار . وفى بعض الأجناس نجد الأوراق ذات عروق شبكية ، كما فى جنسى Paris و Smilax

النورة مختلفة ، فقد لا يوجد إلا زهرة واحدة طرفية ، أو قد تتجمع الأزهار فى نورة عنقودية ، أو سيمية . وأحياناً تشبه الخيمة البسيطة وتغلف بقنابتين كبيرتين كما فى البصل . ونورة البصل فى الحقيقة نورة سيمية متكونة من عدة نورات وحيدة الشعبة متجمعة مع بعضها على شكل الخيمة ، وهنا تجد الأزهار الصغيرة متوزعة فى الطرف وفى الوسط على السواء .



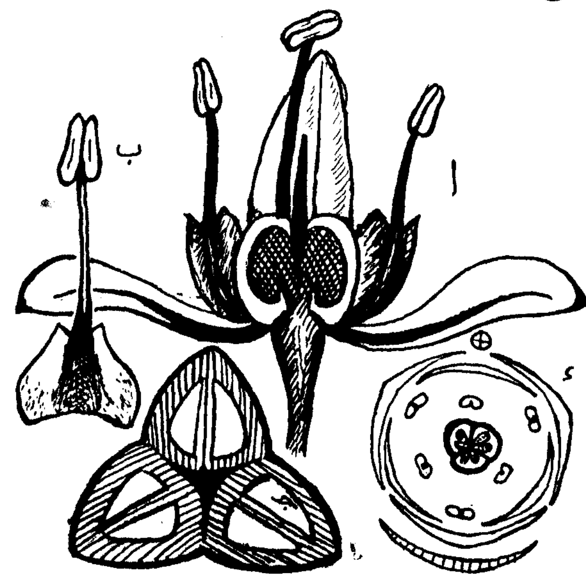
(شكل ٤١)
قطاع طولى فى نورة البصل .

الزهرة سفلية منتظمة ، خنثى غالباً . وفى النادر ما تكون غير منتظمة . وأحياناً تكون وحيدة الجنس ، أو يكون النبات ثنائى المنزل ، كما فى Smilax ، وبعض أنواع الهليون .

والغلاف الزهرى فى محيطين ٣ + ٣ ، وهو غالباً بتلى ، وأحياناً لا يمكن تمييز التويج من الكأس . والأسدية ٦ فى محيطين ، وانفتاح المتك إلى الداخل غالباً . ويتكون المتاع من ٣ كرابل ملتحمة و٣ مساكن ، ويوجد غالبا صفان من البزور فى كل مسكن . والوضع المشيمى فى الغالب مركزى ، والبيضة منعكسة ، والبزور دائماً إندوسبرمية . والاندوسبرم شحمى أو قرنى ، والجنين صغير بداخل البزرة . والأقلام ملتحمة أو متفرعة . والثمرة علبة أو عنبة ، وهى فى الحقيقة ذات أهمية كبيرة من وجهة تقسيم العائلة إلى ثلاثة أقسام . فالنباتات التى تنفتح فيها العلبة انفتاحا مسكنيا توضع فى قسم ، والتى

تنفتح فيها العلبة انفتاحا حاجزيا توضع فى قسم ثان ، وأما النباتات ذات الثمار العنبية فتوضع فى قسم ثالث

التلقيح : يحدث التلقيح غالبا بواسطة الحشرات المختلفة ، بالنسبة للأزهار الملونة الزاهية ، وأحيانا بواسطة الطيور ، بالنسبة لكبير بعض الأزهار .



(شكل ٤٢) زهرة البصل
(ا) قطاع طولى فيها
(ب) سداة من الأسدية الداخلية
(ج) قطاع عرضى فى المبيض وتوجد به بزرتان فى كل مسكن
(د) المسقط الزهرى

ولكثير من نباتات هذه العائلة أهمية اقتصادية كبيرة ، حيث يستعمل كثير منها غذاء للانسان ، كما فى حالة ريزومات نبات الهليون Asparagus officinalis . وكذلك نبات البصل allium cepa ، والثوم A. sativum ، والكرات A. Porrum . ويزرع كثير من نباتاتها للزينة وتستخرج الألياف من أوراق بعض النباتات كما فى Phormium tenax . والهليون نبات عشبى ذو ساق أرضية معمرة تخرج منها سوق عديدة قائمة ، ويتكاثر بالبزور ، ثم تنقل النباتات الصغيرة من مهاد البزرة ، وتغرس فى محلها المستديم . والزهرة الطلعية كبيرة ، وحجمها يساوى حجم الزهرة الكربلية مرتين تقريبا . ويوجد بالأولى أثر للمتاع ، وبالثانية أثر للأسدية . وأما الثوم فيتكاثر بالبصيلات الصغيرة . ويتكاثر البصل بالبزور ، ثم تنقل الشتلات الصغيرة إلى محلها المستديم . وإذا أريد تركه حتى يزهر ، لا يلزم ريه خوفا من إصابته بالأمراض الفطرية . وزهرة البصل زهرة نموذجية للعائلة الزنبقية ، كما ترى فى المسقط الزهرى ، إلا أن خيوط الأسدية فى المحيط الداخلى تجدها ذات زوائد جانبية ، أو مجنحة لدى القاعدة .

السوسنية

نباتاتها فى الغالب أعشاب معمرة ذات ريزومات أو كورمات ، وفى النادر مايوجد بها بصلات . والأوراق فى الغالب فى صفين ، وهى شريطية ضيقة ذات قواعد ، ولكن لايتميز فيها النصل من العنق .

النورة : قد تتكون زهرة واحدة طرفية ، كما فى النبات المسمى بالزعفران Crocus ، أو قد يخرج فيما بعد أسفل هذه الزهرة أزهار جانبية ، أو قد توجد الأزهار فى نورة سنبلية ، كما فى جنس Gladiolus . وفى السوسن Iris توجد جملة أزهار مكونة نورة سيمية ، أو قد توجد زهرة واحدة مختزلة عن نورة لعقم الأزهار الأخرى ، كما فى بعض الأنواع .

الزهرة : علوية خنثى ، وغلافها ملون فى الغالب بألوان بديعة وملتحم من أسفل مكونا لأنبوبة قصيرة أو طويلة ، ويتركب من ٦ وريقات توجد فى محيطين . والزهرة منتظمة أو غير منتظمة . ويوجد ٣ أسدية ، وهى المحيط الخارجى من الأسدية ، أما الداخلى فقد حذف ، وبذلك تتميز عن العائلة النرجسية . وطالما نجد الخيوط فوق وريقات الغلاف الخارجى المقابلة للأسدية ، أى أنها تتصل بوريقات الغلاف من أسفل . وتنفتح المتوك طوليا إلى الخارج غالبا ، وأما فى السوسن فهى خارجية التنثير دائما .

(شكل ٤٣)
زهرة السوسن *Iris* ومسقطها الزهرى

المتاع : يتكون من ٣ كرابل وملتحمة ، ويوجد ٣ مساكن ، والوضع المشيمى غالبا مركزى . وفى النادر مايوجد مسكن واحد ، وهنا يكون الوضع المشيمى جدارى . والبيضات عديدة منعكسة . ويتفرع القلم الى ثلاثة أفرع عادية فى الأجناس الأخرى . وإنما فى جنس السوسن يتفرع القلم إلى ثلاثة أفرع كبيرة بتلية

الشكل ، يحمل كل فرع منها على السطح الأسفل نتوءاً بارزاً هو عبارة عن الميسم . والأسدية فى السوسن أيضا تحميها أفرع القلم من الجهة الداخلية ، وتحميها من الخارج وريقات الغلاف الزهرى الخارجى المقابلة للأسدية .

الثمرة علبة تنفتح انفتاحا مسكنيا ، وتحتوى على بزور كثيرة إندوسبرمية ، والجنين صغير منغرس فى الاندوسبرم القرنى أو الشحمى .

التلقيح : يحدث بواسطة الحشرات ، التى تزور الزهرة بالنسبة للرحيق المفرز فى قاعدة أنبوبة الغلاف الزهرى الملون بألوان مختلفة . وتركيب زهرة السوسن Iris مناسب جداً للتلقيح الخلطى بواسطة الحشرات بالنسبة لوضع الأسدية والمياسم ، فأوراق الغلاف الزهرى الخارجى المدلاة تتخذها الحشرة كمرساة عند زيارتها لأخذ الرحيق . وأول شىء تلامسه الحشرة داخل الزهرة هو الميسم الموجود فى أعلى الجزء الخارجى للقلم ، وأما المتك فيكون مختفياً تحت تقويس القلم ، ولا تلامس المتك ولا حبوب لقاحه المنتثرة على الجزء السفلى من القلم إلا عند خروجها من الزهرة . وبذلك تتلقح الزهرة خلطياً بأول لقاح تأتى به الحشرة من الخارج .

ويوجد بهذه العائلة نباتات كثيرة تزرع للزينة فى المنتزهات والحدائق ، كما فى نبات Freezia . وزهرته ذات رائحة عطرية غالبا ، وهو دخيل ببلادنا . ويوجد بمصر نوعان من السوسن أحدهما Iris Helene ، وينمو بريا فى العريش على مقربة من رفح ، وعلى حدود مصر وفلسطين ، حيث يرى ناميا فى حقول القمح والشعير ، ويعرف عند العرب هناك باسم كعكبان ، وهو جميل المنظر جذاب . والنوع الثانى I. sisyrinchium ، ويسمى بالعنصيل أو البصيل ، ويوجد بمنطقة البحر الأبيض المتوسط ، وفى منطقة الجيزة ، وغيرها من مديريات الوجه القبلى . وهو صغير وأقل روعة من النوع السابق . ومن الجنس Gladiolus يوجد نوع يسمى بالخيطة ، وينمو بريا بجهة مريوط . ويزرع كثير من النباتات الأجنبية التابعة لهذا الجنس فى الحدائق للزينة ، ولها أزهار كبيرة مختلفة الألوان .

الموزية

أغلب نباتاتها أعشاب معمرة بواسطة ريزومات درنية تستديم تحت الأرض ، وقد تصل إلى حجم كبير . وأما الفرخ الذى يظهر فوق سطح الأرض فقد يصل

ارتفاعه أحياناً فى بعض أنواع الموز إلى ٤ أو ٥ أمتار ، وهو يتكون من الأغماد القوية للأوراق التى تغلف المحور الأصلى القصير المخروطى الشكل ، الذى قد يستطيل فى النهاية ويخرج من بين الأغماد مكوناً النورة . و بذلك ينتهى نمو الفرع قبل قطع نورته ، و يجب إزالته لتشجيع نمو الخلفة الجديدة أسفله . وقلما نجد أشجاراً بهذه العائلة ، كما فى Ravenala التى تسمى بشجرة السائح (١) بجزيرة مدغشقر ، وهى شجرة لها جذع خشبى سميك وأوراقها كبيرة مرتبة لدى القمة على شكل المروحة . وأما نبات Strelitzia فقد يوجد منه أنواع خشبية كبيرة ، وأنواع عشبية ، وقد أدخل بمصر بعض هذه الأنواع العشبية حيث تزرع للزينة .

وتترتب الأوراق غالباً فى صفين ، أو تتوزع توزيعا حلزونيا كما فى الموز . وهى فى الغالب كبيرة الحجم ذات أغماد قوية وأعناق مستطيلة . وقد يكون النصل كبيراً ، أو صغيراً ذو عرق وسطى سميك يستدق تدريجيا حتى يصل لقمة الورقة . ويخرج منه عدد من العروق الثانوية المتقاربة جداً والموازية لبعضها . ولا تتحد هذه العروق معاً كى تقوى حافة الورقة ، بل تتصل بواسطة أفرع بسيطة . و بذلك نجد حواف الورقة تنشق بسهولة إلى أشرطة عرضية كثيرة . لذلك كانت زراعة المصدات للموز ذات أهمية كبرى خصوصاً فى الأماكن المعرضة للرياح .

النورة بسيطة سيمية عقربية ، كما فى Strelitzia ، أو تكون فى الغالب سنبلية طرفية مركبة ، كما فى الموز . والأزهار موجودة على الشمراخ فى مجاميع ، وكل مجموعة بها صفان من الأزهار وتحميها قنابة كبيرة قد تكون ملونة وتسقط بمجرد نضوج هذه الأزهار . وتوجد هذه المجاميع فى ثلاثة صفوف حلزونية على شمراخ النورة ، وترتيبها يوافق غالبا ترتيب الأوراق على الساق . وتحتوى النورة على ٣ أنواع مختلفة من الأزهار ، وكل مجموعة تحتوى على نوع

(١) ومما هو مشهور عن هذه الشجرة أنها تجمع كثيرا من ماء المطر بأعناق أوراقها المجوفة ، حتى أن الانسان يمكنه أن يحصل على جرعة ماء إذا عمل ثقبا فى عنق ورقة من أوراقها ، ولهذا سميت بشجرة السائح ، إلا أن الماء فى الغالب لا يكون صالحا للشرب . وبالمثل فان ورقة الموز تعمل على تجمع ماء المطر الذى ينزلق على العنق إلى الغمد ، ويقال إن لهذا الماء فائدة عظيمة فى سرعة خروج النورة ، أو على الأقل يساعد فى خروج النورة بدون إبطاء ، لأن الماء يعمل على تمدد جذع الفرع ، وبذلك يقل الضغط الحادث من أغماد الأوراق الخارجية على الأوراق الصغيرة الداخلية وعلى النورة ، فيسهل بذلك خروجها .

واحد غالباً . فمجاميع الأزهار المتاعية توجد دائما فى قاعدة النورة ، و يبلغ طول مبيض الزهرة أكثر من ثلثى طولها ، ومن هذه الأزهار تتكون الثمار .

و يليها مجاميع الأزهار الخنثى ، وهذه قد تكون عقيمة ، و يبلغ طول المبيض فيها نحو نصف طول الزهرة . وأما مجاميع الأزهار المذكرة فتكون دائماً فى النهاية الطرفية للنورة ، و يبلغ طول مبيض الزهرة نحو ثلث طولها تقريبا . ومن هذين القسمين الأخيرين لا تتكون ثمار ، حيث تقع أزهارها و يبقى محلها عاريا على الشمراخ . وتظهر النورة بعد ٧ – ٩ شهور من غرس الشتلة فى محلها المستديم . وأحسن وقت لقطع السباطة هو عندما تختفى ضلوع الثمرة ، وتصير اسطوانية تقريباً ، وتميل للاصفرار .



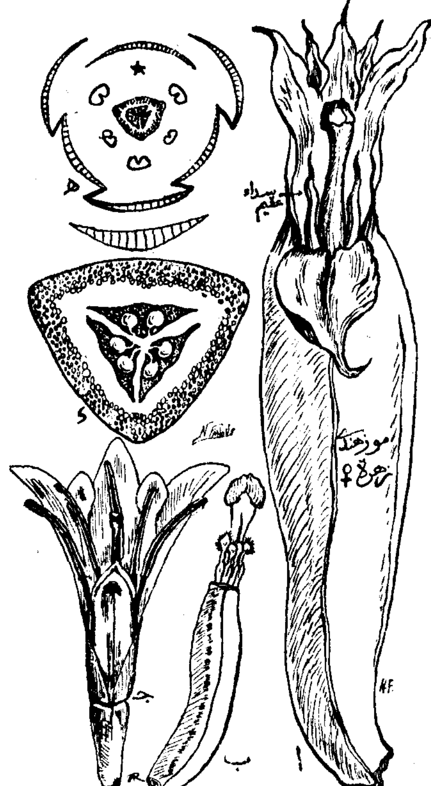
(شكل ٤٤) نورة موز هندى ظاهر بها ٣ مجاميع (كفوف) من الأزهار المؤنثة العليا

الزهرة غير منتظمة خنثى ، أو وحيدة الجنس لعقم أحد الأعضاء الأساسية . والغلاف الزهرى ملون ، و يوجد فى محيطين ، وقد يتميز فيه أحيانا الكأس من التويج (١) وفى الموز نجد أن خمس و ريقات ملتحمة (منها ٣ كبيرة و ٢ صغيرة) مع بعضها ، والوريقة السادسة الخلفية سائبة وعريضة .

والأسدية خمس سائبة فى محيطين والسداة السادسة المقابلة للبتلة الخلفية والتابعة للمحيط الداخلى تكون غالباً

(١) فى زهرة *Strelitzia* السبلات سائبة ، والبتلتان الجانبيتان تلتحمتان ، وتكونان شكلا

عقيمة أو محذوفة ، وقد توجد فى شجرة السائح ، وفى بعض أنواع الموز الحبشى M. ensete المنزرع للزينة . والمتوك فى الأزهار الطلعية طويلة وغير متميزة من الخيوط تماما . وأما فى الأزهار الخنثى فنجدها مستديرة ، وقصيرة الخيوط ، وبها حبوب لقاح قليلة ، وفى بعض الأنواع M. sapientum نجد جملة شعور خارجة من متوك هذه الأزهار ، وخصوصاً العقيمة منها (شكل ٤٥ ب) . ويتكون المتاع من ٣ كرابل ملتحمة وقلم واحد وميسم مفصص أو غير مفصص ، والمبيض سفلى يتكون من ٣ مساكن . والوضع المشيمى مركزى ، والبيضات منعكسة ، وظاهرة جداً مع حبلها السرى فى مبيض الأزهار المتاعية والخنثى ، وهى بيضاء اللون صغيرة فى الثمرة قبل نضوجها . وأما الزهرة الطلعية فلا تتميز المساكن ، ولا البيضات فيها

(شكل ٤٥) . الموزية

ا زهرة موز هندى مؤنثة

ب زهرة خنثى من نوع *M. sapientum* وهى مصغرة جدا

ح زهرة مذكرة من النوع السابق

ى قطاع عرضى فى مبيض الزهرة المؤنثة أو الخنثى

ه المسقط الزهرى للزهرة الخنثى

الثمرة لبية شحمية مضلعة كما فى الموز ، أو علبة تنفتح انفتاحاً مسكنيا ، كما فى شجرة السائح ، وقد تنفتح انفتاحا حاجزيا ، كما فى بعض الأنواع. والبزور صلبة ذات بسباسة غالبا وخالية من الاندوسبرم، وإنما بها كمية من البرسبرم الدقيق . والجنين مستقيم داخل البزرة ، وفى وسط البرسبرم . هذا فى الأجناس التى تتكون بها البزور ، كما فى شجرة السائح ، وغيرها . وأما فى أنواع الموز التجارية المنزرعة على العموم ، فلا يوجد بثمارها بزور ، بل بها بيضات كثيرة

تبقى صغيرة ، وغير تامة التكوين(١) ويوجد بثمار الموز الذى يزرع بجزائر الفليبين بزور عديدة صلبة منغرسة فى مادتها الشحمية .

التلقيح ـ يوجد الرحيق داخل الغلاف الزهرى وهو حلو الطعم ذو رائحة عطرية ، ويفرز من غدد موجودة بأعلى المبيض فى الزهرة المتاعية . وفى الزهرة الطلعية قد يتحول جزء كبير من المبيض الأثرى فيها لتكوين الرحيق الذى يجلب أنواعا كثيرة من النحل لزيارة الأزهار . وفى جميع أصناف الموز المنزرعة تتفتح الأزهار المتاعية ، وتمضى المدة التى يكون فيها الميسم مستعداً للتلقيح قبل تفتح الأزهار الخنثى أو الأزهار الطلعية فى نفس النورة . وإذا فرض وحدث التلقيح هنا من النورات الأخرى ، فان ثمار الموز مثل كثير من أنواع الفواكه الأخرى الخالية من البزور ، تتكون بدون إخصاب . أى أن المبيض يتنبه ويأخذ فى النمو حتى تتكون منه الثمرة بالطريقة المسماة Parthenocarpy ، ويكون فى الغالب خاليا من الأجنة . والظاهر أن حبوب اللقاح الموجودة بالأصناف المنزرعة ليست لها القدرة على الانبات فوق ميسم الأزهار التى من نوعها . ولعمل تلقيح يعقبه إخصاب ، وتكوين البزور ، لابد أن نجرى عملية التلقيح بين نباتات ناشئة عن أفراد مختلفة . وعلى ذلك فمن المرجح أن تنشأ بزور من التلقيح الحاصل

مجنحا ، ومستعرضا من أسفل ، ويشبه السهم ، ويحيط بالأسدية الخمس الخصبة . وأما البتلة الفردية فقصيرة وعريضة .

(١) لا تتكون البزور فى أصناف الموز المنزرعة . وهذا مما يدعو إلى الدهشة والتساؤل عن كيفية نشوء هذه الأصناف العديمة البزور . والحقيقة أنها نشأت كلها من البزور ، وكانت تتكون فيها البزور ، ولم تزل توجد أنواع كثيرة من الموز فيها البزور الحقيقية منغرسة فى المادة اللبية الشحمية القليلة التى بداخل الثمرة ، كما فى موز جزائر الفليبين . وكذلك هناك أنواع لا توجد بها هذه المادة اللبية ، وإنما تتكون فيها الثمرة من الغلاف الجاف وبداخله البزور الكثيرة ، كما فى نوع الثمرة المعروفة بالعلبة . ولما كانت المادة اللبية ذات قيمة غذائية كبيرة ، وأفيد من البزور كان الانسان الأول حريصا على انتخاب الأصناف ذات اللب الشحمى ، فعمل على استكثارها بواسطة الخلفة ، كما استكثرت العرب قديما جميع أصناف البلح ذات الثمار الجيدة من الفسائل . لأن هذه الأصناف ليست ناتجة من البزور غالبا . واستمر الانسان على انتخاب خلفة الموز المحسنة ذات اللب الوفير والبزور القليلة ، وعالجها بالأسمدة وطرق الزراعة المحسنة لمدة أجيال حتى ظهرت هذه الأصناف التى انعدمت منها البزور . فحافظ عليها وعمل على استكثارها بواسطة الخلفة التى تظهر بجوار النبات الأصلى . ومن ذلك ترى أن البزور انعدمت لأنها أصبحت عديمة القيمة من الوجهتين الغذائية والتناسلية

بين الأزهار الطلعية فى M. Paradisiaca ، والأزهار المتاعية فى نبات الموز الهندى أو البلدى .

والموز من المواد الغذائية الهامة ، ويقال بأنه زرع بمصر من عهد الفتح الاسلامى ، ولم يكن معروفا عند قدماء المصريين حيث لم نجد أية إشارة فى تاريخهم القديم تدل على أنهم كانوا يزرعونه ، وتزرع الآن بمصر الأنواع الآتية :

(١) الموز الهندى Musa Cavendishii : وهو قصير الساق ويقاوم الرياح والصقيع

(٢) الموز المغربى M. sapientum : وهو طويل الساق وبخضره ويقاوم الصقيع لحد معلوم

(٣) الموز البلدى : وهو تابع للنوع السابق ، وربما كان أول الأصناف التى زرعت بمصر . وهو طويل الساق جداً ، ويمتاز بوجود بقع سوداء عليه ، وقد قلت زراعته بعد إدخال الموز الهندى . وأما M. Paradisiaca ، فيزرع بقلة بمصر وثمرته أكبر بكثير من ثمرة الموز العادى وتستعمل قبل نضجها ، وذلك بأن تغلى أو تطبخ وتؤكل بدل البطاطس أو الخبز فى أمريكا . والنوع المسمى M. textilis الموجود بجزائر الفلبين يستخرج من سوقه وأوراقه نوع من الأوبار . ويزرع بعض نباتات هذه العائلة للزينة .

الباب الثامن

بعض العائلات ذوات الفلقتين

التوتية

جميع نباتات هذه العائلة تقريباً شجيرات أو أشجار . وتمتاز معظم نباتاتها بوجود المادة اللبنية ، التى توجد فى أكياس مستطيلة غالبا فى القشرة الثانوية ، أو فى اللحاء . وبعض نباتاتها تعيش فوق النباتات الأخرى ، والبعض له جذور هوائية تساعد النبات على امتصاص الماء والرطوبة ، وقد تتدلى حتى تصل إلى الأرض وتبقى كدعامات للشجرة ، كما فى شجرة البانيان ، أو التين البنغالى Ficus bengalensis . والأوراق سميكة متبادلة ، قد تكون مفصصة ، ولها أذنات متساقطة وصغيرة على جانبي الورقة ، كما فى التوت . وأما فى جنس التين ، فان الأذنات تلتحم وتكون شبه غمد يحيط بالأوراق الصغيرة ويحميها . وعند تكشف الأوراق وانبثاقها تقع هذه الأذنات على شكل القمع أو القبعة ، وتترك أثراً حلقياً يدل على مكانها .

والنباتات أحادية المنزل أو ثنائيته (١) . والأزهار وحيدة الجنس . وغلاف الزهرة يتركب من ٢ — ٦ وريقات ، والغالب ٤ فى محيطين . والأسدية فى الزهرة الطلعية ٤ غالبا ، مقابلة لوريقات الغلاف الزهرى وتوجد فى محيطين أيضاً . والخيوط فى جنس التوت منحنية فى البرعم الزهرى ومستقيمة فى جنس التين . وقد يختزل عدد الأسدية إلى واحد أو اثنين ، كما فى جنس التين وأمثاله (٢) .

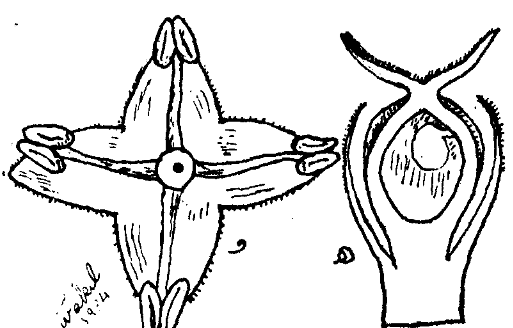
(١) نباتات ثنائية المنزل كما فى التوت ، وبعض أنواع الجميز الافرنجى المستورد من الخارج والمنزرع بالحدائق للزينة ، حيث نجد بعض أشجار الجميز ذات نورات بها أزهار مذكرة فقط ، وتتساقط هذه النورات ولا يتكون منها ثمار .

(٢) فى نورة الجميز *Ficus sycomorus* المنزرع بمصر ، توجد الأزهار المذكرة دائما فى المنطقة التى أسفل الفتحة العليا بجوار الأوراق القلافية . والظاهر أن الأزهار المؤنثة تبلغ قبل الأزهار المذكرة لأنها تكون منتفخة وكبيرة بينما الأزهار المذكرة تظل مدة كبيرة مقفلة . وربما يكون هذا الانتفاخ راجعاً إلى التهيج الذى تحدثه الحشرة عند وضع بيضها بالأزهار .

والزهرة المتاعية ذات كربلتين ومسكن واحد وبزرة واحدة قمية . ولا تنمو إلا كربلة واحدة فى الغالب ، والأخرى تصير عقيمة ، ولا يدل على أثرها إلا المياسم أو الأقلام الموجودة . وأحيانا لا يوجد إلا قلم واحد ، وبذلك لا يمكن الاستدلال على كربلتى المتاع .

والنورة فى التوت هرية كما تظهر ، ولكنها فى الحقيقة متكونة من عدة نورات كاذبة الشعبتين متجمعة مع بعضها . والنورة فى جنس التين والجميز تسمى Syconus ، وفيها الشمراخ شحمى كمثرى الشكل ، وتوجد بداخله الأزهار لأنه مجوف ويكاد التجويف ينطبق وينسد ، إلا أنه توجد فتحة عليا مغطاة بالأوراق القلافية من الداخل . والبعض يعتبرها نورة رأسية ، ولكنها بالمثل ليست نورة رأسية بسيطة ، وإنما مركبة من عدة نورات سيمية تجمعت وكونت مايشبه النورة الرأسية المقفلة . وفى Dorstenia نجد الشمراخ غير منطبق على بعضه ، بل يظل منبسطا قليلا أو كثيراً . والجزء الذى يؤكل فى حالة التين والجميز هو الشمراخ وما بداخله من الأغلفة الزهرية وكذا الثمار الحقيقية التى هى عبارة عن الحسلات الصغيرة يحيطها الغلاف الزهرى المتشحم . والجنين فى الغالب منحن وسط الاندوسبرم .

التلقيح : فى التين الازميرلى يوجد نوعان من النباتات : نبات يحمل النورات التى بها الأزهار المؤنثة التى تتكون منها البزور ، والزهرة هنا طويلة القلم وعلى ميسمها شعور نامية لاقتناص



(شكل ٤٦) أزهار التين والتوت .

ا زهرة مؤنثة خصبة . ب زهرة مؤنثة مأوى للحشرة . ح زهرة مذكرة . ء قطاع طولى فى نورة التين . هـ قطاع طولى لزهرة التوت المؤنثة . و زهرة التوت المذكرة .

والزهرة المذكرة جالسة تقريباً ، وبها سداتان غالبا ، وفى النادر جداً مايوجد بها ثلاث أسدية .

حبوب اللقاح ومساعدتها على الانبات ، وعلى هذا النبات تتكون الثمار . والنبات الآخر يسمى بالتين البرى Caprificus ، ويحمل النورات التى بها الأزهار المذكرة عند القمة والأزهار المؤنثة عند القاعدة ، وقلم هذه الأزهار قصير ولا يوجد على ميسمها شعور ، وتضع الحشرات بيضها فيها . وتضع الحشرة المؤنثة بيضة فى كل زهرة فينتفخ مبيضها ويكبر ، ولذلك تسمى هذه الأزهار المؤنثة Gall flowers . وبعد فقس هذا البيض تخرج منه الحشرات وتقوم بعملية التلقيح . واعتاد الناس من القدم أن يأخذوا فروعا من التين البرى ويعلقونها بشجرة التين الأزميرلى ، فتخرج حشرة Blastophaga من الأزهار المؤنثة وتمر بين الأزهار المذكرة الموجودة بأعلى النورة ، وتخرج حاملة على جسمها وأجنحتها اللقاح وتنتقل به إلى نورات التين الأزميرلى التى بها الأزهار المؤنثة وتدخل من الفتحة العليا وتلقح المياسم المستعدة للتلقيح ، ولكن لا يمكنها أن تصل إلى مبايض هذه الأزهار . وبذلك تنضج الثمار وتعقد ، وتتكون بها البزور . وبدون هذا التلقيح لا تنضج وتسقط .

وأما فى الجميز فتسكن نورته حشرة Sycophaga على الدوام طول السنة ، وهى من أنواع الزنابير الصغيرة ، وتضع بيضها فى مبايض الأزهار . وللاناث منها آلة وضع بيض طويلة . والزنابير المذكرة تشاهد أحياناً ميتة ومكدسة بداخل الثمرة . وبمجرد وضع البيض تبدأ الأزهار فى إفراز سائل مائى ، لذلك يستحسن عادة أن تختن ثمار الجميز لدخول الهواء الذى يجفف داخل الأزهار ويكون كتلة مندمجة يتعذر على الحشرات أن تضع بيضها بداخل هذه الأزهار . وتأثير تجفيف الهواء يوقف أيضاً نمو البيض الذى يحتمل أن يكون قد أودع من قبل ، لأن وجود السائل الذى يفرز فى الداخل ضرورى لصالح البيض . والثمار التى لا تختن تستمر فى نموها وتسمى بالجميز الباط ولا تصلح للأكل غالبا . وقد أثبتت التجارب أن الثمار متى غابت عنها الحشرات تكون غير قادرة على الاستمرار فى النمو . فاذا وضعنا أكياساً من الموسلين حول الثمار الصغيرة لمنع وصول الحشرة إليها تكون

وأما الزهرة المؤنثة فتكون جالسة تقريبا أو مقممة ، وبها قلم واحد يخرج من جانب المبيض ، وتوجد على الميسم شعور كثيرة . والغلاف الزهرى بالأزهار المذكرة والمؤنثة شفاف ويتكون من ٤ وريقات .

النتيجة عدم إفراز السائل العادى بالثمرة، ثم تنكمش الثمار المغطاة بعد أيام قليلة وتسقط . ومن ذلك نرى أن وجود الزنانير شرط أساسى لتكوين الجميز ونضجه . وهذا راجع طبعا للتنبيه الذى تحدثه الحشرة بوضعها البيض فى مبيض الزهرة . وحيث أن الحشرة تضع بيضة فى كل زهرة ، فهذا يحول دون تكوين البزور ، ولذلك يتكاثر الجميز صناعيا بواسطة العقل. ولم نستطع العثور على بزور كاملة فى ثمار الجميز ، لأن الحسلات الصغيرة خالية من البزور والأجنة ، وتوجد بدلها الحشرات. ونجد الحشرات البالغة بكثرة فى الجميز الباط طول مدة الموسم الموجود به الثمار . وفى النادر جداً ما نعثر على حسلة خالية من الحشرة ، ومع ذلك لا تحتوى على جنين كامل التكوين .

وتشتمل هذه العائلة على نباتات ذات أهمية اقتصادية كبيرة . فالتوت يزرع بمصر من أقدم العصور وهو نبات متساقط الأوراق ، ويزرع للخشب ، وللظل، ولأوراقه التى يتربى عليها دود القز ،وأيضا لثماره التى تؤكل ويستخرج منها الشراب. وأهم نوع منه يزرع بمصر Morus alba ، ويدخل تحته أصناف كثيرة . ويزرع كثير من أنواع التين Ficus carica ، والنبات متساقط الأوراق . وأما الجميز فغير متساقط الأوراق ويزرع بمصر من زمن قديم، وكانت تصنع من خشبه توابيت الموتى وبعض الآلات الزراعية . وتوجد بهذه العائلة أنواع من نبات F. elastica تستخرج منها المطاط بالمناطق الاستوائية ، وتزرع أنواع من هذا النبات أيضا بالمنتزهات والحدائق المصرية للزينة .

الشقيقية

جميع نباتات هذه العائلة أعشاب ، ماعدا النادر القليل فشجيرات ، كما فى Clematis ،الذى يتسلق بأعناق الأوراق . والنباتات المعمرة تستديم بواسطة الريزومات أو الدرنات . والأوراق بسيطة أو مركبة، وعديمة الأذنات ، ومتبادلة على الساق ، وأحيانا ذات غمد ورقى عند القاعدة .

النورة : سيمية كما فى كثير من النباتات ،أو عنقودية كما فى العايق ، أو تتكون زهرة مفردة كما فى الحبة السوداء .

الزهرة . سفلية خنثى ومنتظمة غالبا ، ماعدا جنس Aconitum المسمى برنس الراهب ، وجنس العايق Delphinium . ويختلف تركيب الزهرة كثيراً

تبعا للأجناس ، ولكن تمتاز زهرة هذه العائلة على العموم بأن الوريقات الزهرية فيها عديدة ، وموضوعة وضعا حلزونيا على حامل زهرى مستطيل ، خصوصا فى بعض الأزهار شكل(١) . ولا يوجد فرق كبير بين السبلات والبتلات غالبا . كذلك الأسدية عديدة . والكرابل محصورة أو عديدة ومنفصلة ، ولكن فى الحبة السوداء نجد الكرابل متصلة مع بعضها وملتحمة تمام الالتحام ، أو تكون سائبة قليلا من الأعلى .

وقد يوجد بالزهرة محيط واحد من الأغلفة الزهرية، كما فى جنس Thalictrum و Clematis ، وهذا فى الغالب يكون ملونا ويعتبر أنه الكأس ، وأما التويج فلم يتكون . وفى جنس العايق يوجد محيطان ملونان ، ولا يمكن تمييز الكأس من التويج إلا بموضع كل منهما على التخت . وفى الحبة السوداء يوجد غلاف بتلى داخلى توجد عليه غدد رحيقية ، وعدد وريقات هذا الغلاف ٨ ، وكل وريقة ذات شفتين : شفة خارجية كبيرة مشقوقة إلى نصفين ، وأخرى صغيرة تغطى الغدة الموجودة عند قاعدة الشفة الكبيرة . ويقال إن منشأ هذا المحيط البتلى من الأسدية . أى أنها أسدية تحورت إلى بتلات لحمل الرحيق . والأسدية فى جميع العائلة عديدة . ويتكون المتاع من كربلة واحدة فأكثر ، وكل كربلة ذات قلم وميسم ومسكن واحد ،والبيضات واحدة فأكثر بكل كربلة ،والوضع المشيمى حافى والبيضة منعكسة .

الثمرة جرابية ، أو مجموعة جرابيات كما فى العايق ، أو مجموعة أكينات كما فى نبات الشقيق وأل Anemone وأل Clematis ، وفى هذا الأخير نجد كل فقيرة ذات قلم مستديم ومستطيل شعرى يساعد على انتشار الثمرة(شكل ٢٩ب) . وقد تكون الثمرة علبة كما فى الحبة السوداء Nigella . والبزور واحدة فأكثر وهى إندوسبرمية ، والجنين صغير عند قاعدة الاندوسبرم

التلقيح : يحدث غالبا بواسطة الحشرات التى تزور الأزهار بالنسبة للونها والرحيق المفرز من غدد موجودة فى أماكن مختلفة من الزهرة . فأحيانا توجد فى قواعد البتلات، وأحيانا فى محيط مخصوص بالزهرة، وأحيانا توجد فى نهاية المهماز المتكون من البتلات،

وكل ذلك يعمل على جلب الحشرات. وأما فى جنسي Thalictrum وأل Anemone فلا توجد بهما غدد ، وهذا الأخير يتلقح بالرياح

بعض نباتات هذه العائلة ذات أهمية اقتصادية ، وكثير من نباتاتها يزرع للزينة فى الحدائق والمتنزهات . ويوجد بعض النباتات كأعشاب برية بين المحاصيل وعلى الترع والجسور ، خصوصا من جنسى الشقيق والأنيمون .



(شكل ٤٧) نوع من جنس الشقيق . ورقة عليها فرع زهرى ، والزهرة مكبرة . ثم المتاع والكربلة التى يتكون منها الاكين ، وقطاع طولى فيها . ثم المسقط الزهرى

القشطية

تنتشر هذه العائلة انتشارا عظيما بالمناطق الاستوائية . ونباتاتها أشجار وشجيرات وقليل منها متسلقات . والأوراق بسيطة متبادله ، وعديمة الأذنات .

والزهرة مفردة ، مدلاة وذات عنق طويل ، وهى كبيرة نوعا ، ومنتظمة سفلية ، وخنثى غالبا . وقد توجد مع بعضها فى مجاميع من ٢ — ٤ أزهار . وأحيانا يتميز الغلاف إلى كأس وتويج ، وفى النادر جدا مايكون غائبا

والسبلات ٣ ، والبتلات ٣ كبيرة ومستطيلة ووضعها مصراعى غالبا . وهى شحمية وسميكة . وقد يوجد فى بعض الأنواع محيط ثالث يتكون من وريقات صغيرة جدا تشبه الأسنان تتبادل مع البتلات . ويلى ذلك الأسدية ، وهى عديدة ومرتبة

ترتيباً حلزونيا فوق التخت المحدب ، ثم تليها الكرابل العديدة السائبة . وتتميز الأسدية بسهولة ، لأن كل سداة تتكون من خيط قصير يحمل المتك الذى ينفتح طوليا إلى الخارج . وفوق المتك يوجد انتفاخ ممتد من الموصل ، ويختلف هذا الانتفاخ فى الشكل تبعاً للأجناس . وحبوب اللقاح قليلة ، بالنسبة لكثرة عدد الأسدية ، وهى لزجة خصوصا إذا كانت حديثة . وتتجمع كل ٢ أو ٤ مع بعضها ، وفى الغالب يوجد داخل كل كربلة بيضات عديدة وضعها المشيمى حافى أو قاعدى فى النادر ، والبيضة منعكسة . والثمرة على العموم فى هذه العائلة قد تكون جافة ومتجمعة من عدة فقيرات أو جرابيات.

وفى القشطة تنغرس الكرابل فى التخت الذى ينمو مع الثمرة ويتكون من الجميع ثمرة متجمعة طرية كاذبة ، وهى متجمعة من عدة عنبات . والبزور إندوسبرمية ، وقد ينطوى بعض أجزاء القصرة ويتداخل خلال الاندوسبرم ، ولذا يسمى هـذا النوع من الاندوسبرم Ruminated ، ويوجد فى عائلات كثيرة . ويمكن تمييز هـذه العائلة عن عائلة الماجنوليا بواسطة هذه الخاصية الموجودة بالاندوسبرم ، والتى لاتوجد بعائلة الماجنوليا نفسها . وتوجد أكياس زيتية فى الأنسجة البارنشيمية ، وفى أجزاء الزهرة أيضاً .

(شكل ٤٨) زهرة القشطة . شكل الزهرة مع الغلاف الزهرى ، وشكلها أيضاً بعد إزالته لترى الأعضاء الأساسية . شكل السداة والمسقط الزهرى .

ولكون عدد أجزاء الغلاف ٣ أو مكرر ٣ فان هذه العائلة تعتبر ضمن العائلات التى يظن بعض النباتيين أن ذوات الفلقة الواحدة اشتقت منها . ولكن سبق أن أوضحنا أن مسألة العدد فى وريقات الغلاف الزهرى قد تأخذ نفس ترتيب الأوراق الخوصية على الساق ، لأن الزهرة هى ساق متحورة لحمل الأوراق الجرثومية .

التلقيح : إن الثمار التى تحملها الشجرة قليلة العدد بالنسبة لحجم هذه الشجرة وعدد أزهارها ، وقد يظن كثير من أصحاب الحدائق بأن بعض الأشجار عقيمة وغير مثمرة . والحقيقة أن الزهرة يجب أن تلقح تلقيحا خلطيا بواسطة أحد العوامل الخارجية المناسبة ، لأنه لا يمكنها أن تتلقح ذاتياً لما يأتى : ١) الزهرة بروتوجينية ، اى أن المياسم فيها تكون مستعدة لقبول اللقاح قبل انتشار لقاح نفس الزهرة . وتستمر على هذا الاستعداد مدة وجيزة ربما لا تزيد عن ٢٤ ساعة تكون فى خلالها مغطاة بافراز لزج : ٢) ليس اللقاح مسحوقا ناعما حتى يسهل انتشاره بواسطة الرياح ، وإنما تتجمع حبوب اللقاح مع بعضها المزوجتها ، كما هى العادة فى لقاح الأزهار التى تتلقح بواسطة الحشرات . و بما أن هذه الزهرة ليست جذابة بالنسبة لخلوها من الرائحة الزكية غالباً ، ومن الرحيق ، والألوان الزاهية التى هى من صفات الأزهار الحشرية التلقيح ، لذلك وجب تلقيح الزهرة صناعيا ، لأنه بهذه الطريقة القليلة الكلفة يتضاعف عدد الثمار كثيراً . وهذه العملية ضرورية جداً فى الجو الحار وفى المناطق الجافة ، التى نجد فيها مدة استعداد المياسم لقبول اللقاح أقصر مما فى الأماكن الرطبة .

أهم أجناس هذه العائلة جنس القشطة بالنسبة لثمارها الحلوة . وثمار القشطة مختلفة الحجم ، خضراء اللون ، مخروطية الشكل تقريباً ، ومدرنة السطح الخارجى . واللب الذى يحيط ببزرتها حلو الطعم ، و يشبه القشدة فى منظره ، ومن هنا اشتق اسمها العربى . وأهم المنزرع منها بمصر الأنواع الآتية :

(١) القشطة البلدى Anona squamosa

(شكل ٤٩)
ثمرة القشطة البلدى (رسم *M. S. A.*)

وأوراقها صغيرة مصفرة اللون . وغلافها مكون من ٣ سبلات صغيرة ، ثم ٣ بتلات كبيرة ، و ٣ أسنان صغيرة داخلية مقابلة للسبلات الخارجية .

(٢) القشطة الهندى A. Cherimolia ، وأوراقها خضراء غامقة من الأعلى وناعمة لوجود برصوفى على السطح الأسفل ، وخصوصا بالأوراق الصغيرة . والزهرة ذات رائحة جميلة ، وغلافها مثل النوع السابق ، وإنما الأسنان صغيرة جداً عما فى القشطة البلدى . وكل من الزهرة والثمرة فى هذا النوع أكبر قليلا مما فى حالة القشطة البلدى . والأوراق متساقطة فى كلا النوعين .

(٣) القشطة الحامضية A. Muricata ، وهى قليلة بمصر ودائمة الخضرة ، والأوراق بها سميكة ولامعة . والازهار والثمار أكبر حجما من النوعين السابقين . والثمرة حمضية قليلا ، وذات أشواك كثيرة طرية ، ومتجهة نحو القمة . والبتلات عريضة ولا يوجد بالزهرة أسنان داخلية بل يوجد بدلها بتلات كبيرة ، ولكنها أقل حجما من البتلات الخارجية .

الخشخاشية (١)

نباتاتها أعشاب حولية أو معمرة ، وذات مادة لبنية يختلف لونها باختلاف النباتات . وفى النادر ما نجد بها شجيرات .

الأوراق متبادلة عديمة الأذنات ، سوية الحافة ، أو مفصصة ، أو مشرحة غالبا ، وذات شعور قد تكون خشنة فى بعض النباتات .

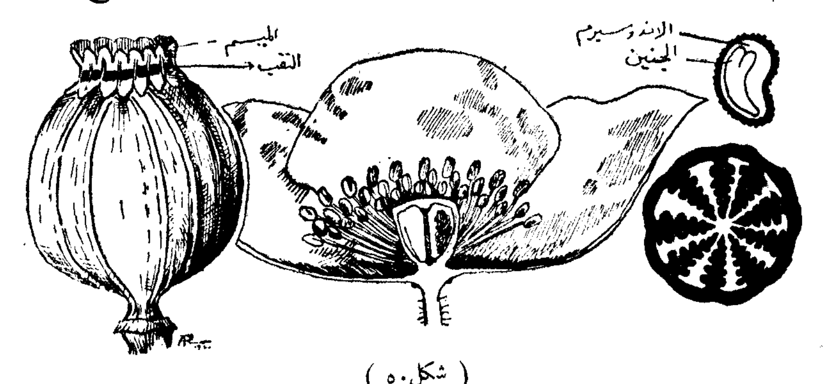
النورة سيمية غالبا ، أو عنقودية ، أو قد تختزل إلى زهرة واحدة طرفية .

الزهرة خنثى منتظمة ، كبيرة الحجم ، طرفية ، كما فى الخشخاش . ذات سبلتين ، أو ثلاث فى النادر ، وتسقط بمجرد انفتاح الزهرة . والبتلات عددها

(١) يرى البعض أن العائلة الشطرجية قسم من هذه العائلة . ولكنها تمتاز عن الخشخاشية فى أن نباتاتها لا تحتوى على المادة اللبنية ، وأزهارها صغيرة ، وحيدة التناظر ، وفيها البتلة أو البتلتان الجانبيتان ، يكونان مهمازا ، والأسدية فى حزمتين ، وكل حزمة متكونة من ٣ أسدية . والسداة الوسطى فى كل حزمة بها حجرتان . وبكل من الأسدية الأخرى حجرة واحدة ، ويعتبر كل منها نصف سداة . وكل حزمة ناشئة عن نتوء واحد . والمتاع به كربلتان ، والمبيض ذو مسكن واحد . وأعشابها صغيرة توجد بالحقول . و يعتبر جنس النبات المسمى بالوك الطاطم *Hypecoum* موضع اتصال العائلتين ببعضهما وهو من الخشخاشية وذو عصير أصفر اللون مخدر

٢+٢ فى محيطين ، متراكبة ومنثنية على بعضها بحالة غير منتظمة فى البرعم الزهرى . والأسدية عديدة ، وموجودة فى عدة محيطات متبادلة ، وأحياناً تختزل إلى عدد محدود . والمتاع به كربلتان فأكثر . والكرابل ملتحمة ومكونة مسكنا واحدا . والمياسم جالسة ، وتكون بشكل أشرطة فى أعلى المبيض ، وكل شريط يقابل حاجزاً من حواجز المبيض التى هى امتدادات من حواف الكرابل ، وهى لاتتقابل فى المركز . والوضع المشيمى جدارى حيث توجد المشايم على نتوءات ممتدة من جدار المبيض ، أو على الحواجز الناقصة التى يوافق عددها عدد الكرابل . والبيضات مستقيمة أو كلوية .

الثمرة علبة ، تنفتح بواسطة ثقوب تحدث عند جفاف الثمرة ، وعند ارتفاع المياسم إلى أعلى . ويوجد بأسفل هذه الثقوب أسنان أو دمامات متبادلة مع الحواجز



(شكل ٥٠)

ثمرة الخشخاش وقطاع طولى فى الزهرة وآخر فى البزرة . ثم قطاع عرضى فى الثمرة

والمياسم . وفى جنس الحشيشة المميتة Glaucium ، نجد العلبة تشبه الخردلة حيث تنفتح المصاريع من أسفل إلى أعلى ، وتنفصل عن بعضها تاركة المشايم وعليها البزور . ولكن تتميز العلبة هنا عن الخردلة بعدم وجود الحاجز الشفاف المتكون بين المشيمتين . والبزور عديدة ، والجنين صغير منغرس وسط الاندوسبرم الزيتى .

التلقيح : لايوجد رحيق بزهرة الخشخاش ، ولا بكثير من أزهار هذه العائلة ، ولذلك تزورها الحشرات لمجرد حبوب اللقاح . والتلقيح فيها ذاتى أو بواسطة الحشرات . ويزرع كثير من نباتات هذه العائلة للزينة ، ومعظمها دخيل ومتوطن بمصر ، كنبات Eschscholtzia ، وزهرته محيطية ، وفيها نجد السبلتين ملتحمتين

وتسقطان على شكل القبعة أو القمع عند انفتاح البرعم الزهرى . وفى نبات Argemone توجد مادة عصيرية صفراء اللون ، والأوراق والثمار شوكية . وتنفتح الثمرة بواسطة ٤ أو ٦ مصاريع عند القمة . ونبات الخشخاش Papaver somniferum ، يزرع بمصر وعلى الأكثر بالهند وغيرها من بلاد الشرق لاستخراج الأفيون ، وهو المادة اللبنية الجافة المستخرجة من الثمار قبل نضجها . ويحتوى الأفيون على كثير من القلويات العضوية مثل المورفين ، والناركوتين وغيرهما . وقد تستعمل البزور أحيانا لاستخراج الزيت . وقد يوجد بالعائلة بعض الأعشاب الحقلية مثل الحشيشة المميتة ، ورجلة الغراب Roemeria وغيرها .

الصليبية

جميع نباتاتها فى الغالب أعشاب ، وأكثرها حولية ، والبعض ذات حولين أو معمرة . وتوجد فى كثير من البقاع والبيئات المختلفة ، وخصوصاً فى المناطق المعتدلة ، والتى تحيط بالبحر الأبيض المتوسط .

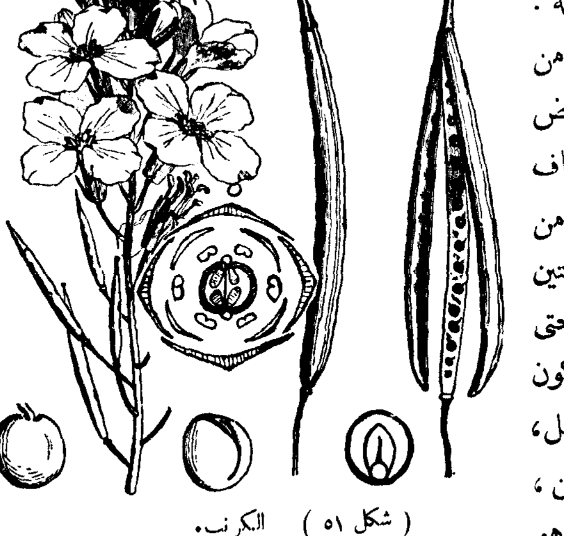
الأوراق متبادلة بسيطة ، عديمة الأذينات ، وأحيانا تكون الأوراق والسوق مغطاة بشعور ذات أهمية كبرى فى تمييز الأجناس ، والأنواع المختلفة .

النورة : عنقودية أو مشطية ليس لها قنابات . ولا يوجد بالعائلة أزهار مفردة طرفية .

الزهرة : سفلية خنثى مختلفة الألوان تبعاً للأجناس المختلفة ، وهى منتظمة إلا فى جنسى Teesdalia ، والابرس Iberis ، فان الزهرة فيهما وحيدة التناظر بالنسبة لكبر البتلات الأمامية . السبلات ٤ متساقطة غالباً ، وتوجد فى محيطين ، والسبلتان الخارجيتان : إحداها أمامية ، والأخرى خلفية . وأما الداخليتان : فهما جانبيتان ، وبكل سبلة منهما انتفاخ قاعدى يعرف بالجيب Saccate . ويوجد هذا الجيب فى بعض الأنواع ، ويستعمل لحفظ الرحيق المفرز من الغدة الموجودة على التخت عند قاعدة السداة الجانبية القصيرة . والبتلات ٤ سائبة فى محيط واحد ، وذات أعناق أو أظلاف . وترى البتلات الأربع فى الغالب متعامدة بحيث تظهر على شكل صليب ، ومن ذلك اشتق اسم العائلة . وتتبادل هذه البتلات مع السبلات . والأسدية ٦ فى محيطين . إثنتان بخيوط قصيرة تقابلان السبلتين الخارجيتين ، والأربع

الأخرى ذات خيوط طويلة وتقابل البتلات . وتسمى الأسدية هنا بطويلة الأربع Tetradynamous . ويوجد عند قاعدة الأسدية على التخت غدد تفرز الرحيق، ويختلف عددها وشكلها تبعا لاختلاف الأجناس . وتوجد الغدد على الدوام عند قاعدة الأسدية الجانبية القصيرة الخيوط . ولكن قد توجد فى بعض الأجناس ، زيادة عما سبق ، غدد صغيرة بين كل سداتين من الأسدية الوسطية . وأحيانا قد تمتد هذه الغدد وتتحد مع الغدد الجانبية .

وفى النادر جدا ما تختزل الأسدية إلى ٢ أو ٤ . ففى بعض أنواع Cardamin لا تتكون الأسدية الجانبية ، وفى بعض أنواع Coronopus ، والحارة Lepidium لا يحصل ازدواج فى الأسدية الوسطية ، أى أن كل نتوء لا يعطى إلا سداة واحدة وعلى ذلك يوجد ٤ أسدية فقط بالزهرة : إثنتان جانبيتان، واثنتان وسطيتان . وفى النادر ما نجد بالزهرة أسدية عديدة، وهذا ناشىء بطبيعة الحال من كثرة التفرع فى نتوءى السداتين الوسطيتين، كما هو حادث فى بعض أجناس عائلة أبو قرن القريبة من هذه العائلة .


(شكل ٥١) الكرنب.

فرع من النورة العنقودية لنبات الكرنب — ثم ثمرته وهى منفتحة وقبل الانفتاح — البزرة والجنين وقطاع عرضى فى البزرة — رسم زهرى نموذجى للعائلة الصليبية

المتاع علوى ، يتكون من كربلتين ملتحمتين ، والمبيض ذو مسكنين بينهما حاجز شفاف يسمى Replum ينمو من المشيمتين الجداريتين المتقابلتين مبتدئا من أسفل المبيض حتى أعلاه . وهذا الحاجز لا يتكون من المبدأ أثناء تكوين الكرابل، بل كان المبيض وحيد المسكن ، ثم نما هذا الحاجز أخيراً ، وهو كاذب لأنه لا يمثل حواف الكرابل الموجودة . والبيضات كلوية الشكل أو منعكسة . ويوجد قلم واحد قصير ذو ميسم منتفخ قد يتكون غالبا من فصين وأحيانا لا يتجزأ . ويقال تبعاً لبعض الثقاة إن عدد الكرابل التى كانت

موجودة بالمتاع ٤ ، ثم اختزلت منها الكربلتان الوسطيتان بدليل وجود ٤ كرابل فى كثير من الأنواع .

الثمرة : خردلة أو خريدلة ، وذات بزور عديدة غالبا . وتنفتح المصاريع فى الثمرة من أسفل إلى أعلى ، وتسقط تاركة المشيمة مع البزور ملتصقة بالحاجز الشفاف أو باطاره . والبزرة زيتية عديمة الاندوسبرم، وذات قصرة غروية والجنين كبير يملأ فراغها .

ولشكل الثمرة ، والجنين ، وموضع الجذير بالنسبة للفلقات أهمية كبرى فى تقسيم هذه العائلة . فيوجد اختلاف فى شكل الثمرة ، وفى عدد الاضلاع الموجودة على المصاريع ، وفى ترتيب البزور ، وعددها داخل الثمرة . ففى الخريدلة يوجد غالبا صفان من البزور فى كل حجرة ، وقد يحدث هذا أيضا فى الخردلة فى قليل من الأجناس مثل Diplotaxis . ولكن فى الغالب تتبادل بزور المشايم المتقابلة ، وبذلك يتكون صف واحد من البزور داخل كل حجرة . وقد يحدث هذا التبادل أيضا بين البزور فى كل حجرة ، وبذلك يتكون صف واحد منها فى الثمرة جميعها كما الفجل . وفى هذه الحالة الأخيرة ، قد تتحزز الثمرة من الخارج أو تتكون حواجز وسطية بها فتقسمها إلى أجزاء بكل منها بزرة واحدة . وعند تمام نمو الثمرة قد تنشق ، ثم ينفصل كل جزء مع بزرته . والحزوز فى الفجل العادى Raphanus Sativus ، قليلة جدا وليست غائرة ، وأما فى الفجل البرى R. raphanistrum فانها كثيرة وغائرة بالثمرة . وقد تكون البزور قليلة فى بعض الأجناس ، أو قد تصل فى بعضها إلى بزرة واحدة .

التلقيح : يحدث التلقيح الذاتى غالبا ، بالنسبة لصغر كثير من أزهارها ، ولعدم تفتح كثير منها إلا بعد الاخصاب . والرحيق فى بعض الأحيان لا يسهل على الحشرة الوصول إليه ، إلا أن ذلك لا يمنع بعض الحشرات من زيارة الزهرة وتلقيحها تلقيحا خلطيا أو ذاتيا .

يوجد كثير من نباتات هذه العائلة كأعشاب بالحقول مثل القرلاء Sinapis arvensis ، وكيس الراعى ، والفجل البرى ، والحارة وغيرها . وقد يزرع كثير منها لاستخدامه كخضار مثل الكرنب Brassica oleracea capitata ، والقنبيط B. o. botrytis . والبعض يستعمل علفا للماشية كبعض أنواع اللفت فى أوروبا ، حيث تكبر جذورها الدرنية، وتتغذى عليها الماشية فى الشتاء . ويستخرج زيت السلجم من النوع B. o. napus ، ولكثير من النباتات أو بزورها خواص

منبهة ، وبذلك تستخدم كتوابل . وتزرع بعض النباتات فى الحدائق للزينة ، كما فى المنثور ، والابريس ، أل Alyssum ، وغيرها .

وتوجد آراء كثيرة بالنسبة لتركيب الزهرة . فالبعض يعتبرها زهرة رباعية الوريقات ، لأن المتاع مكون فى الأصل من ٤ كرابل ، والأسدية أصلها ٤ فقط ، وقد سبق شرح ذلك . وفى الغالب تعتبر زهرة ثنائية الوريقات Dimerous (كما فى الخشخاشية) . وقد نشأت الأربع بتلات من نتوءين بواسطة تفرعهما ، كما هو الحال فى الأسدية الأربعة الداخلية .

الباسيفلوريسيا

تكثر نباتاتها فى الأصقاع الحارة وخصوصاً الأمريكية منها . ومعظمها أعشاب وشجيرات ، تتسلق بواسطة محاليق سوقية ، تخرج من آباط الأوراق . وهذه المحاليق توافق فى وضعها وضع الزهرة الوسطية فى النورة ذات الشعبتين ، أو وضع الزهرة الكبرى فى نورة وحيدة الشعبة . وقلما يوجد بعض نباتات قائمة وغير متسلقة وهى تابعة لأجناس غير مصرية .

(شكل ٥٢)
قطاع طولى فى زهرة الباسيفلورا وآخر عرضى فى المبيض ثم المسقط الزهرى .

والأوراق مفصصة راحية غالبا وذات أذنات . ويوجد على أعناق الأوراق أحيانا غدد لا زهرية Extrafloral Nectaries .

والأزهار كبيرة إبطية ، منتظمة ، خنثى محيطية ، وذات شكل جذاب . ويتكون الكأس من ٥ بتلات خضراء من أسفل ، وملونة من أعلى ، والبتلات خمس كبيرة . وفى النادر ما تكون غائبة ، ووضع السبلات والبتلات مصراعى فى البرعم الزهرى ، وقد يكون متراكبا قليلا أو كثيرا . وبعد محيط التويج ، يوجد ما يسمى بالكورونا وهو يتكون من خيوط عديدة مستدقة الأطراف ملونة ، وتوجد فى أكثر من محيطين ، وقد تلتحم مع بعضها فى حلقة . وتخرج هى ، والسبلات ، والبتلات

من طرف التخت المجوف الكأسى الشكل . ويحمل الطلع والمتاع على حامل يخرج من وسط الزهرة ، ويرتفع بهما عن التخت ، ويسمى بالحامل الطلعى ـ المتاعى Androgynophore . والأسدية الخمس موجودة أسفل المتاع ، ويتصل كل متك بخيطه من الظهر ، والمتوك خارجية التنثير . ويوجد المتاع بأعلى الحامل ، وهو يتركب من ٣ كرابل ملتحمة ، وثلاثة أقلام منفصلة ، وكل قلم يحمل ميسما منتفخا ، والمبيض ذو مسكن واحد ، وثلاث مشايم جدارية ، والبيضات منعكسة .

الثمرة غالبا عنبة وقد تؤكل فى بعض الأنواع ، وهى ذات غلاف خارجى جلدى أو شفاف أحياناً ، وبداخله مادة لبية شحمية ، تنغرس فيها البزور . وقد تكون الثمرة علبة ، تنفتح انفتاحا مسكنياً ، أو بغير انتظام ، وفى النادر ما تكون غير منفتحة . والبسباسة الموجودة بالبزور غالبا تكون حمراء اللون وتساعد على انتشار البزور بواسطة الطيور . والجنين محاط بالاندوسبرم الشحمى .

تتلقح الأزهار خلطيا بواسطة الحشرات الكبيرة والطيور التى تأتى غالبا لأخذ الرحيق الموجود بالتخت المجوف .

يزرع كثير من نباتاتها لأجل الثمار التى تؤكل فى المناطق الاستوائية . فالنبات المسمى الشرمشق Passiflora Edulis ، له ثمار كبيرة فى حجم الليمونة البلدية الكبيرة ، وهى تؤكل ، ولبها حمضى له رائحة جميلة جداً ، يستخدم لتعطير الحلويات وأنواع الشراب والمربات . وكثير من نباتاتها يزرع للزينة بالحدائق

القرعية[1]

معظم نباتاتها أعشاب حولية ، والبعض معمر . وهى إما زاحفة ، أو متسلقة بواسطة محاليق ملتوية . وفى النادر ما نجد بها شجيرات صغيرة ، وفى الغالب تكون

(١) توجد عدة آراء بالنسبة لقرابة هذه العائلة . فبعض النباتيين كان يضعها مع عائلة شرك الفلك السابقة فى رتبة واحدة . والبعض يضمها مع الناقوسية باعتبار أن لها زهرة علوية ، وأنها خماسية الوريقات الزهرية ، وملتحمة البتلات غالبا ، وكذلك المتوك تميل فيها الى الالتحام . وهذا الرأى قد اتبعه إنجلر ، حيث وضعها فى رتبة قائمة بذاتها قريبة من رتبة الناقوسية . ولكن توجد أسباب قوية تجعلنا نتبع الرأى الاول القديم ونضعها فى سائبة البتلات مع رتبة ذوات المشايم الجدارية ، لأنه يوجد بها بعض نباتات سائبة البتلات ، وخصوصا الجنس الامريكى *Fevillea* ، وبه ٥ بتلات سائبة و ٥ أسدية سائبة متبادلة معها . والبيضة فى هذه العائلة لها غطاءان كما فى سائبة البتلات ، ويوجد بها نسيج نوسيلى كبير ، وهذا علاوة على الوضع المشيمى الجدارى الغير موجود فى ملتحمة البتلات العلوية الأزهار مطلقا .

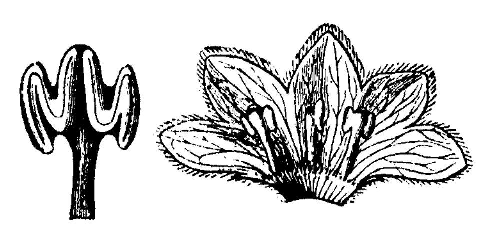
سوقها طرية . والأوراق متبادلة راحية ، مفصصة كثيراً أو قليلا ، ولها أعناق طويلة ولكنها عديمة الأذنات . وعلى الأوراق والسوق غالبا شعور ناعمة أو خشنة صلبة . وتخرج المحاليق من جانب الساق ، بقرب أعناق الأوراق . ومصدر هذه المحاليق مختلف فيه ، حيث يوجد جدال كثير بشأنها . فالبعض يعتبرها قنابات للزهرة الموجودة فى إبط الورقة ، وإنما تزحزحت عن محلها الأصلى ، والبعض يظنها أذنات للورقة حيث قد تنمو الأذنات إلى محاليق . والبعض الآخر يعتبرها سوقا ، وأفرع المحلاق هى أوراقه . وكل يحبذ رأيه بالمشاهدات العملية ، والنباتات المختلفة الموجودة بهذه العائلة . وتوجد مميزات هامة عند تشريح السوق والأوراق ، حيث يوجد لحاء داخلى وآخر خارجى بالحزم الوعائية ، والأنابيب الغربالية بكل منها كبيرة . والكامبيوم موجود بين اللحاء الخارجى والخشب ، وبهذا الأخير أنابيب واسعة كبيرة . والحزم الوعائية مرتبة فى دائرتين متبادلتين ، وتوجد ٥ حزم غالبا فى كل دائرة . والنباتات ثنائية المنزل أو أحاديته غالبا .

الزهرة وحيدة الجنس وتكون فى النادر خنثى . وتخرج الأزهار من آباط الأوراق . وفى العادة توجد زهرة واحدة ، أو عدة أزهار مكونة لنورة راسيمية ، أو سيمية . وتتفرع النورة المذكرة أكثر من المؤنثة . والزهرة منتظمة غالباً وعلوية ، وبذلك نجد الكأس والتويج يتصلان بالأسدية عند حافة التخت . والسبلات خمس خيطية ، ملتحمة من أسفل . والتويج خمس بتلات ملتحمة فى الغالب ، وسائبة فى بعض الأجناس ، وتركيبها مصراعى فى البرعم الزهرى . والأسدية خمس ، تلتحم فيها كل سداتين معاً ، أو تتحد كلها فى عمود وسطى بالزهرة ، أو تكون جميعها سائبة . ويتكون المتاع من ٣ كرابل ملتحمة ، وفى النادر مايوجد ٤ ، أو ٥ كرابل . والزهرة الطلعية متاع أثرى ، ويوجد بالزهرة المتاعية أسدية أثرية عقيمة غالباً .

والمتك فى الحقيقة عبارة عن نصف متك ، لأنه يوجد به حجرتان فقط من بدء تكوينه . وينفتح المتك طوليا إلى الخارج .

وقد نجد فى بعض النباتات أن كل زوجين من الأسدية قد تقارب فى كل منهما سداتان عند قاعدة الخيوط ، وأما السداة الخامسة فتوجد بمفردها . وتوجد هذه الحالة السابقة فى اللوف حيث الاسدية الخمس منفصلة ، وكل سداتين بجوار

بعضهما ، والسداة الخامسة بعيدة منفرده . وفى جنس Sicydium نجد نفس هذين الزوجين قد التحاما من أسفل الخيوط . وفى بعض أجناس أخرى مثل جنس الشمام Cucumis ، وجنس البلسمينة Momordica ، والبطيخ Citrullus ، وجنس Bryonia ، نجد أن الخيوط والمتوك قد التحمت التحاما تاما فى نفس هذين الزوجين من الأسدية ، وأما السداة الخامسة فتظل منفردة فى جميع الحالات ، حتى يخيل للانسان أن الزهرة بها ٣ أسدية فقط . وفى جنس القرع Cucurbita نجد ، علاوة على الالتحام السابق ، أن كل متك ينحنى أو ينطوى ٣ طيات ، وتتصل المتوك جميعها بواسطة موصلاتها وتكوّن شكل عمود وسطى . وكذلك الحال فى قرع الضروف Lagenaria ، إلا أن الانحناء هنا بغير انتظام ، (وقد توجد طرق أخرى فى انحناء المتوك لاداعى لها) . وفى جنس Fevillea نجد الأسدية سائبة ومتبادلة مع البتلات كالعادة فى معظم النباتات . وفى جنس الشمام يبرز الموصل عند القمة .





(شكل ٥٣) زهرة الحنظل الطلعية مقطوعة طوليا ليرى ما بداخلها ، وبجوارها سداة مكبرة — ثم قطاع طولى فى الزهرة المتاعية وقطاع عرضى بالمبيض — مسقط زهرى لنبات من القرعية (للزهره الطلعية والكرابية)

ويتكون المتاع فى الغالب من ٣ كرابل ملتحمة ، ويوجد بالمبيض ثلاث مشايم جدارية وكل مشيمة متشعبة إلى شعبتين وكل شعبة تحمل عدداً وافراً من البزور . والمشايم هنا كبيرة ، وشحمية ، وتملأ معظم فراغ المبيض وتتصل مع بعضها فى المركز ، ولذلك نجد الثمرة متكونة من كتلة شحمية بها ثلاثة خطوط متقابلة فى الوسط ، وكذلك نجد ٦ مجاميع من البزور قرب محيط الثمرة . والبيضات هنا منعكسة

وذات حبل سرى قصير وسميك والكل بيضة غطاءان . والقلم قصير ومقسم إلى ٣ أفرع ، وكل فرع يحمل ميسما على شكل الهلال ، أو متشعبا إلى شعبتين . والثمرة فى الغالب عنبة لبية عديدة البزور ، وقد تسمى أحياناً باسم Pepo ، وهى تختلف فى الحجم حتى فى النوع الواحد . وفى القرع الضروف يتخشب غلافها الثمرى وتستخدم فى أغراض شتى . وفى النادر جداً ماتوجد بزرة واحدة كبيرة بالثمرة كما فى بعض أنواع Sechium .

والبزور عديمة الاندوسبرم والجنين مستقيم ، وذو جذير قصير وفلقات كبيرة منبسطة وغنية بالمادة الزيتية . وتتركب قصرة البزرة من عدة طبقات : الطبقة الخارجية مشتقة من جدار الكربلة . والتى تليها مشتقة من غطاء البيضة ، وفى استطاعة هاتين الطبقتين الانتفاخ فى الماء ، ويلى ذلك جملة طبقات صلبة سميكة الجدران ، ثم الطبقة الداخلية وهي رقيقة . وعند إنبات البزور فى جنس القرع ينمو نتوء أو بروز (Peg) على الجانب الأسفل من السويقة الجنينية ، يساعد الفلقات على التخلص والخروج من القصرة . وبذلك يغلب ظهور البزور مجردة من قصرتها فوق سطح الأرض .

التلقيح : خلطى دائماً لأن الأزهار وحيدة الجنس وتقوم الحشرات بهذه العملية ، ولذلك نجد الأزهار ملونة كبيرة الحجم وظاهرة فى الغالب . وفى حالة الأزهار الصغيرة نجدها متجمعة مع بعضها وبها الرحيق لجذب الحشرات إليها . وفى الزهرة الطلعية يفرز الرحيق ويحفظ فى الفجوة الوسطية المنخفضة والمسقوفة بخيوط الأسدية . وتصل الحشرة إلى الرحيق من النوافذ أى الفتحات الموجودة بين الخيوط و بعضها حيث يقع عليها اللقاح غالبا . وكل حشرة تأتى لأخذ الرحيق لابد أن تجمع معها شيئاً من حبوب اللقاح ، فتأخذها وتذهب بها إلى الزهرة المتاعية حيث يوجد الرحيق حول القلم ، فى الفجوة الموجودة بأعلى المبيض ، وبذلك يتم التلقيح بمساعدة الحشرات .

يدخل كثير من نباتات هذه العائلة فى الزراعة لأهميتها الغذائية المعروفة منذ القدم . وليس بها أعشاب برية كما فى كثير من العائلات الأخرى . ويوجد بمصر من هذه العائلة سبعة أجناس ، لمعظمها أهمية اقتصادية كبيرة ، مثل جنس القرع ، ومنه الكوسة Cucurbita Pepo . ثم جنس الشمام Cucumis dudaim ، والخيار C. sativus ، والقاوون C. melo ، والعجور C. melo chate

وجنس البطيخ Citrullus Vulgaris ، ومنه الحنظل C. colocynthis ، وتدخل ثماره فى عمل العقاقير ؛ وكذلك البلسمينة Momordica balsamina ، واللعبة المرة Bryonia . ويزرع اللوف Luffa cylindrica ، لأجل مادته الليفية ، وهذه يتكون معظمها من الحزم الوعائية للثمرة . وقرع الضروف Lagenaria vulgaris ، وهو صنف زاحف ، وتستعمل ثماره الصغيرة كما يستعمل القرع الكوسة ، ومنه صنف يزرع على قوائم ، وهو قرع القلل ، وثماره منتفخة عند طرفها ، وتستعمل كآنية لحفظ المواد المنزلية . وأما قرع السباحة أو العوم فثماره منقبضة بالقرب من منتصفها ، ولذا نجدها مكونة من جزءين غير متماثلين حجما وشكلا . وتنتشر نباتات هذه العائلة فى كثير من البقاع وخصوصاً الاستوائية منها و يندر وجودها فى المناطق الباردة .

البنفسجية

تشتمل هذه العائلة على نباتات قليلة منتشرة فى المناطق المعتدلة والحارة . وأغلب هذه النباتات تقع تحت جنس البنفسج Viola ، وهو الوحيد الموجود منها بمصر ، و يكثر وجوده بالمناطق المعتدلة . ونباتاتها أعشاب حولية أو معمرة ، وتوجد بعض الأعشاب بالمناطق الحارة . والأوراق بسيطة وذات أذنات قد تكبر أحياناً وتشبه الأوراق .

الأزهار مفردة إبطية كما فى البنفسج ، وفى الأجناس الأخرى تتجمع الأزهار وتكوّن نورة سيمية أو عنقودية . والزهرة فى البنفسج سفلية ، غير منتظمة ، وحيدة التناظر بالنسبة للبتلة الأمامية التى تكوّن مهمازاً أو جيباً توبجياً ؛ وكذلك بالنسبة للسداتين الأماميتين . ولكن الزهرة فى كثير من الأجناس منتظمة ، كما فى جنس Rinorea ، وبه توجد أشجار وشجيرات .

و يوجد بالزهرة ٥ سبلات خضراء متراكبة ، وتخرج منها زوائد أسفل نقط التحامها مع التخت ، و٥ بتلات كبيرة ملونة ومتراكبة أيضاً ، و ٥ أسدية ذات خيوط قصيرة جداً . وفى الزهرة الغير منتظمة ، نجد الموصل فى المتكين الأماميين يمتد إلى داخل المهماز البتلى . والامتدادان المتكونان من الموصلين يفرزان الرحيق من أطرافهما فى المهماز البتلى ، وذلك بالنسبة لوجود غدة رحيقية فى نهاية كل

امتداد . ونجد الموصل فى كل متك من المتوك الخمسة يمتد إلى أعلى بشكل زائدة مثلثة شفافة غالبا . وتنفتح المتوك انفتاحا داخليا . و يتكون المتاع من ٣ كرابل ملتحمة ، ومسكن واحد به ٣ مشايم جدارية . والبيضات منعكسة وذات غطاءين . والقلم متعرج ، و ينتهى بالميسم الذى يختلف كثيراً حتى فى نفس الجنس الواحد ، وهذا الاختلاف ناشىء عن طريقة التلقيح التى تحدث غالبا بواسطة الحشرات . والميسم منتفخ كروى فى نبات البانسيه V. tricolor ، و به تجويف حساس ذو غطاء ينفتح إلى الداخل . وجزء الميسم الحساس هذا يواجه ممرا ضيقا يمر خلاله خرطوم الحشرة لامتصاص الرحيق من المهماز البتلى . وتوجد فى هذا الممر شعور تبطنه عند مدخل المهماز . والثمرة علبة تنفتح انفتاحا مسكنيا ، وقد تكون عنبة فى قليل من الأجناس . والبزور عديدة وذات إندوسبرم شحمى .

التلقيح : تنفتح المتوك التى تتراكب حول المبيض انفتاحا داخليا ، و ينتثر لقاحها و يسقط على الشعور التى تبطن الممر الذى يوصل إلى المهماز . وعندما تزور الحشرة أية زهرة لأخذ الرحيق ، تدفع خرطومها أسفل الميسم فيغطيه اللقاح المنثور على شعور الممر .

وعند انسحاب خرطومها ، يقفل الغطاء قفلا محكما على جزء الميسم الحساس . و بذلك يأمن الميسم وصول أى لقاح إليه من نفس الزهرة . وعندما تزور الحشرة زهرة أخرى ، ومعها هـذا اللقاح ، تضعه على سطح الغطاء الداخلى وهذا بعد قفله يلامس الميسم ، و بذلك يتم التلقيح الخلطى .

(شكل ٥٤) زهر البانسيه .

(١) المسقط الزهرى (٢) قطاع طولى فى الزهر (٣) برعم زهرى . (٤) زهرة بعد إزالة الكأس والتويج عنها (٥) المتاع (٦) سداة ومتاع بزهرة من الأزهار التى تظل مغلقة دائما . وهنا نجد المتك يلتصق التصاقا تاما مع الميسم (٧) الثمرة منفتحة (٨) البزرة ولها بسباسة كبيرة قرب النقير

وفضلا عن الأزهار الكبيرة التى تتكون على نبات البنفسج ، فقد تظهر عليه فى آخر الموسم أزهار صغيرة ، تظل دائما مقفلة ، وتكون عديمة البتلات ، أوذات بتلات صغيرة منتظمة . وتختزل المتوك فيها إلى ٢ ، وتلتصق بالميسم تمام الالتصاق ، كما تراها فى الشكل . والقلم قصير جداً ، وتنبت حبوب اللقاح وهي فى الأكياس اللقاحية ، وتنمو الانبوبة اللقاحية وتنفذ من جدار المتك العلوى نحو الميسم ، وبهذه الطريقة يتم التلقيح الذاتى فى هذا النوع من الأزهار .

ويزرع البنفسج V. odorata ، والبنسيه فى الحدائق والمتنزهات للزينة ولمنظرهما الرائع البهيج .

القرنفلية

نباتاتها أعشاب حولية أو معمرة ، وسوقها مستديرة ذات عقد منتفخة ، والاوراق متقابلة بسيطة كاملة الحافة أو سويقتها ، وليس لها أذنات إلا فى النادر ، كما فى جنس المليح Spergularia ، فان به أذنات صغيرة شفافة .

النورة دائما محدودة تنتهى بزهرة ، وفى الغالب تكون ذات شعبتين ، وقد تتحول إلى نورة سيمية عقربية فى الأفرع النهائية . وفى النادر جدا ما تكون الأزهار مفردة طرفية وغير متجمعة فى نورة .

الزهرة منتظمة خنثى ، وأحيانا تكون وحيدة الجنس لاختزال أحد المحيطات الأساسية ، وهى سفلية أو محيطية . الكأس مستديم و يتكون من ٤ — ٥ سبلات ملتحمة ، أو سائبة . و يتكون التويج من ٤ — ٥ بتلات سائبة ، وفى النادر ما يكون غائبا . و يغلب أن تكون البتلات ذات أظلاف وأقصر أو أطول من السبلات . وقد تنشق البتلة إلى نصفين حتى قرب القاعدة . وهذه كلها صفات قد تميز الأجناس والأنواع . وعدد الأسدية من ٨ إلى ١٠ ، وهي موجودة فى محيطين ، وقلما تنقص عن ذلك . ويتكون المتاع من ٢ — ٥ كرابل ملتحمة . والأقلام سائبة وعددها بقدر عدد الكرابل ، أو تكون ملتحمة قليلا أو كثيرا عند القاعدة . والمبيض ذو مسكن واحد ، والبيضات منعكسة أو كلوية غالبا ، وهى قليلة أو كثيرة . والوضع المشيمى محورى سائب ، وفى النادر ما يكون قاعديا . والثمرة علبة ، تنفتح بواسطة أسنان لدى القمة . والبزور إندوسبرمية وهى من المميزات الهامة للعائلة ، حيث نجد الجنين داخلها منحنيا غالبا ، ويحيط قليلا أو كثيراً بالاندوسبرم والبرسبرم . وقد تكون قصرة البزرة سوداء و بها نتوءات خاصة .

والمشيمة المحورية السائبة فى هذه العائلة متكونة من اجتماع والتحام حواف الكرابل البطنية ، وبذا كونت هذا العمود الوسطى الذى أصبح بحالته الراهنة منفصلا عن الكرابل . والدليل على أن هذه المشيمة متكونة من حواف الكرابل أن بعض الأنواع يوجد بها حواجز توصل جدار المبيض بالمشيمة الوسطية . وتوجد هذه الحواجز أسفل المبيض ، ولا تمتد إلى القمة ، وكذلك فى الكرابل التى بها بزرة واحدة نجد هذه البزرة تخرج قرب جدار المبيض .

التلقيح ذاتى ، أو خلطى بواسطة الحشرات ، ويختلف نوع الحشرات الملقحة باختلاف شكل الأزهار . فالأزهار المنفتحة التى بها رحيق سهل التناول تتلقح بواسطة الحشرات ذوات الخراطيم القصيرة . والأخرى التى بها رحيق مختف داخل الزهرة ، يقوم بتلقيحها النحل وأبو الدقيق والفراشات ذوات الخراطيم الطويلة . ويجذبها نحو الأزهار ما بها من الرائحة ، ولون التويج الزاهى فى بعض الأحيان . وتزداد فرصة التلقيح الخلطى بالنسبة لعدم نضوج الأعضاء الأساسية فى وقت واحد . وأغلب الأزهار تنضج فيها الأسدية قبل المياسم ، والقليل بعكس ذلك . وإن لم تتلقح الأزهار خلطيا ، فانها تتلقح ذاتياً ، كما فى زهرة نبات القزاز Stellaria Media ، بالنسبة لصغر الزهرة ، وانقفالها فى غالب الأحوال .



(شكل ٥٥) نبات القزاز

تنتشر نباتات هذه العائلة فى كثير من البقاع . وليس بها أنواع ذات أهمية اقتصادية كبيرة . ويوجد بعض نباتات ذات أزهار جميلة تزرع بالحدائق للزينة ، كما فى القرنفل البلدى ذى الرائحة الزكية . وينمو معظمها

بالأراضى الزراعية كأعشاب ، وخصوصاً بالأراضى المالحة . وبذلك نجد هذه النباتات ذات أوراق لحمية ، أو شحمية مملوءة بالعصير المائى ليساعدها على مقاومة الجفاف الفسيولوجى الناشىء من وجودها بهذه البيئة . وأما نبات القزاز فيوجد بكثرة فى المزروعات الشتوية . وزهرته صغيرة ذات بتلات قصيرة بيضاء ، مشقوقة لقرب القاعدة ، والأسدية ٥ أو ١٠ ، والكرابل والأقلام ٣ غالبا . وعدد الأسنان التى تتفتح بواسطتها العلبة ضعف عدد الأقلام غالبا أو مساوٍ لها .

الرجلية

نباتاتها أعشاب حولية غالباً ، وأوراقها بسيطة لحمية ناعمة ، قد تكون متقابلة وبها أذنات شفافة أحياناً . والنورة سيمية . والزهرة صغيرة خنثى ، منتظمة ماعدا جنس Montia ، وسفلية ماعدا جنس الرجلة Portulaca ، ففيه المبيض نصف سفلى . وتوجد بالزهرة سبلتان غالبا : إحداهما أمامية ، والأخرى خلفية . والبتلات خمس سريعة السقوط ، وتكون أحياناً غير موجودة . والأسدية خمس متقابلة مع البتلات ، وقد توجد ٣ فقط ، وأحياناً تكون الأسدية عديدة . وفى الرجلة توجد الأسدية فى مجاميع أمام البتلات ، ويختلف عددها من ٨ — ٢٠ .

المتاع : يتكون غالبا من ٣ كرابل ملتحمة ، وقد يختلف عددها من ٣ — ٨ . وتتفرع الأقلام بقدر عدد الكرابل ، وقد تلتحم قليلا من أسفل . والمبيض

البريسبرم
الجذير
الفلقتان

(شكل ٥٦) الرجلية . نبات الرجلة — قطاع طولى فى الزهرة وترى قواعد البتلات والسبلات خارجة من التخت — المسقط الزهرى — الثمرة منفتحة — قطاع طولى فى البزرة

ذو مسكن واحد ، والبيضات قليلة أو كثيرة ، كلوية الشكل . والوضع المشيمى

قاعدى ، وقد تتفرع هذه المشيمة القاعدية ، كما فى القرنفلية والشوكية . والثمرة علبة حقية لأنها تنفتح عرضياً ، وفى النادر تكون الثمـرة بندقة . والبزور قليلة أو كثيرة ، و بها الجنين منحن ، ويحيط بالبرسبرم الدقيق .

التلقيح : يكون غالباً بواسطة الحشرات . وهذه العائلة صغيرة وتشتمل على نباتات قليلة مركزها الرئيسى فى أمريكا . وقـد أدخل بعضها إلى مصر حيث تزرع للزينة فى الحدائق مثل Talinum ، و Claytonia ، والرجلة الزهور Portulaca grandiflora . وأما نبات الرجـلة البلدى فهو نبات مصرى ذو سوق وأوراق لحمية متقابلة ، ويوجد بحالة برية بين المزروعات ، وأحيانا تزرع منه أصناف لاستعمالها كخضار . والأزهار جالسة والسبلتان غير متساويتين ، وكل منهما مسنمة وخصوصاً لدى القمة . والبتلات صفراء اللون وعددها من ٤ – ٦ . والأسدية من ٨ – ٢٠ ملتحمة مع الأنبوبة التختية القصيرة . والكرابل من ٣ – ٨ وتعرف بعدد الأقلام . والسبلات والبتلات والأسدية محيطية ، والمبيض نصف سفلى ، وقد تستطيل المشيمة وتقرب من المحورية السائبة .

الشوكية

تشتمل نباتاتهـا على سوق شحمية معمرة قد تصـير خشبية . وتختلف السوق كثيراً ، فقد تكون خضراء شحمية مسطحة ، أو مبططة تشبه الأوراق كما فى ألواح التين الشوكى ، أو تكون كروية ، وأحياناً توجد تجاويف طولية خارج الساق ، كما فى كثير من نباتات الزينة . ويتسلق بعض نباتاتها بواسطة الجذور ؛ وقد تكون السوق متفرعة أو غير متفرعة . والأوراق فى الغالب معدومة أو متحورة إلى أشواك ، أو حراشيف . وبذا نجد لنباتات هـذه العائلة شكلا ظاهراً خاصا بها . وإنما فى جنس Pereskia نجد أوراقا عادية كاملة وشحمية قليلا أو كثيراً . ونباتات هذه العائلة يتفق فيها التركيب التشريحى والمورفولوجى مع ظروف البيئة الصحراوية التى تعيش فيها غالباً . فنجد السوق فيها تضخمت لاختزان المياه ، واخضرت لتقوم بعملية التمثيل الكربونى حيث لا فائدة من الأوراق التى تنتح الماء بكثرة . والأشواك الموجودة على السوق وغيرها من الأعضاء ، سواء أكانت متحورة عن أوراق أو غيرها ، فانها تعمل على حماية النسيج الموجود أسفلها من حرارة الشمس المحرقة . وتنبت البزور بسرعة ،

وقد يحدث الانبات والبزرة لم تزل فى الثمرة ، حتى يخرج الجنين قويا لا تؤثر فيه الظروف الخارجية .

الزهرة غالباً إبطية أو طرفية ، كبيرة خنثى علوية ، وهى منتظمة غالباً . وفيها الترتيب الحلزونى واضح جداً . والسبلات والبتلات عديدة ، وليس هناك حد فاصل بين الاثنتين ، حيث تتدرج السبلات فى شكلها وحجمها ولونها حتى تصل إلى البتلات . والأسدية عديدة ، قد تتصل ببعضها فى حلقة قصيرة ، أو تتصل بقاعدة التويج ، أو تكون منفصلة عن بعضها . والمتوك متصلة بالخيوط من القاعدة ، أو يكون الاتصال ظهريا . والمتك ذو حجرتين والانفتاح طولى من الداخل أو الخارج . وحبوب اللقاح صغيرة صفراء اللون .

المتاع مكون من عدة كرابل ملتحمة ، والقلم واحد مجزأ إلى عدة مياسم بقدر عدد الكرابل والمشايم . والقلم منتفخ قرب قاعدته فى التين الشوكى ، ويساعد هذا الانتفاخ على حماية الرحيق الموجود بالزهرة . ويوجد بالمبيض مسكن واحد ، والوضع المشيمى جدارى . والبزور عديدة إندوسبرمية ، أو عديمة الاندوسبرم ، ومحمولة على أحبال سرية طويلة ، قد تكون منحنية ومتفرعة . وكل فرع يحمل بزرة بداخلها جنين منحن أو مستقيم فى بعض الأنواع ، والبيضة منعكسة .

الثمرة عنبة لبية . والمادة اللحمية الطرية الموجودة بها ناتجة من الجدر الخارجية كما فى حالة التين الشوكى ، أو ناتجة من الأحبال السرية حيث تنتفخ وتكون جزءاً كبيراً من هذه المادة كما فى بعض الأجناس الأخرى .

التلقيح : يحدث التلقيح أحياناً بواسطة الحشرات التى تزور الزهرة لكبر حجمها وجمال لونها ولرائحتها الزكية أحياناً ، أو بالنسبة للرحيق المفرز عند قاعدة القلم . وتنضج المتوك بالزهرة قبل المياسم .

ولنباتات هذه العائلة بعض الأهمية بالنسبة لثمارها التى تؤكل فى بعض الأنواع ، كما فى التين الشوكى Opuntia ficus indica . وهو موجود بمصر من أقدم العصور حتى اتخذها وطنا . وتوجد أنواع منزرعة بالحدائق للزينة ، ولكنها مستوردة من الخارج . وقد تكونت هجن كثيرة بواسطة التلقيح الصناعى ، حتى أمكن وجود نباتات عديمة الشوك من أخرى شوكية ، تستعمل الآن كعلف

للماشية بأمريكا . وتعيش على بعض أنواع التين حشرة قشرية تسمى حشرة كوشينيل (Coccus cacti) . و يستخرج من هذه الحشرة الصبغة المعروفة بالكوشينيل التى كانت لها أهمية تجارية كبيرة سابقا .

وتوزيع نباتات هذه العائلة يعطينا مثلا مما يسمى بالتوزيع المتقطع لبعض النباتات . فنباتات هذه العائلة كانت موجودة قديما فى أمريكا ، وغرب إفريقية وهما بقعتان منقطعتان عن بعضهما . وأما النباتات الشوكية الموجودة فى جنوب أوروبا ، وفى مصر ، وشمال إفريقية على العموم ، وفى جميع الأجزاء الحارة الأخرى فقد انتشرت فى هذه الأمكنة واستوطنتها واتخذتها كموطنها الأصلى .

وموضع هذه العائلة مختلف فيه كثيراً بالنسبة لكثرة عدد المحيطات ولكون الزهرة علوية فى آن واحد . إلا أنه بالرغم من ذلك ، قد وضعت فى رتبة القرنفلية للرابطة الموجودة بينها و بين العائلة القرنفلية فى شكل الجنين وفى الاندوسبرم الموجود أحيانا ، وفى المشيمة المتفرعة .

الرمرامية

أغلب نباتاتها أعشاب كما فى القرنفلية ، وفى النادر مايوجد بها شجيرات صغيرة . والنباتات حولية أو معمرة . وتترتب الأوراق على الساق ترتيباً حلزونيا ، ماعدا جنس الخريزة Salicornia فان الأوراق الأثرية فيه متقابلة ، والسوق ذات عقد ظاهرة ، وهى طرية لوجود أنسجة خاصة لخزن الماء بها . والأوراق على العموم بسيطة وغليظة لحمية . وكثير من نباتاتها يعيش فى الأراضى المالحة ، وبجوار المستنقعات وغيرها . لذلك نجد الاختلاف فى شكلها ، وتركيب أعضائها راجعاً إلى وجودها فى مثل هذه البيئات المختلفة . و إنما كلها تتشابه مع النباتات التى تعيش فى البيئات الجافة ، لأنها تعيش فى أمكنة تمتص منها الماء بكل صعوبة ، لارتفاع نسبة الأملاح الذائبة فيها ، وكثرة هـذه الأملاح تمنع عملية التمثيل الكربونى فى الأوراق الخضراء . لذلك تمتص جذور هذه النباتات أقل مايمكن من هذه المحاليل الموجودة بالتربة حتى لا تكثر الأملاح داخل أنسجتها ، وعلى ذلك تعمل جهدها لتقليل ماء النتح بكل الوسائل التي نجدها بالنباتات الصحراوية . وكثيراً مانجد أوراقها وسوقها مغطاة بشعور دقيقية مختلفة الأشكال لها أهمية

من الوجهة التقسيمية ، حيث يمكن تمييز بعض الأجناس والأنواع بواسطتها . ونجد نباتات كثيرة من أجناس الرمرام Chenopodium ، والقطاف Atriplex ، و Salsola مغطاة بشعور خاصة . وفى الغالب نجد للشعرة ساقا تحمل خلية طرفية رقيقة الجدار ، وتشبه المثانة لوجود عصير مائى بها . وتنفجر المثانات بعد مدة ، وتكوّن الغطاء الدقيقى على أسطح السوق والأوراق لتمنع كثرة النتح ، خصوصا من الأجزاء الصغيرة

النورة : تتجمع أزهارها الصغيرة عادة وتـكون نورة سيمية ذات شعبتين ، ثم تتحول فى النهاية إلى وحيدة الشعبة (شكل ٥٧ ﻫ) ، أوقد تكون نورة وحيدة الشعبة من المبدأ . وتـكوّن النورات السيمية نورة دالية تخرج فى الغالب من إبط ورقة ، أو تكون طرفية

الزهرة خنثى أو وحيدة الجنس ، منتظمة ، سفلية ماعدا فى جنس البنجر Beta ، فانها علوية . وللزهرة غلاف واحد ، قد يكون سائباً ، أو ملتحما من أسفل قليلا أو كثيراً ، وعدد أجزائه من ٢ – ٥ و ريقات متراكبة فى البرعم الزهرى . وعدد الأسدية بقدر عدد أجزاء الغلاف غالبا ومقابلة لها . وقد تختزل هذه الأسدية إلى سداة واحدة ، أو ٢ ، أو ٣ . و بالجملة فان عدد الأسدية ، وأجزاء الغلاف قد تختلف كثيرا فى الجنس الواحد ، بل وفى الفرد الواحد . و يتكون المتاع من ٢ – ٥ كرابل ملتحمة ، وفى الغالب يتكون من كربلتين ، وفى النادر يتكون من ٥ كرابل . والقلم يحمل ميسمين ، وأحيانا ٣ ، أو ٤ ، وفى النادر ٥ . والمبيض ذو مسكن واحد ، و بيضة واحدة كلوية ، وضعها المشيمى قاعدى .

الثمرة كيسية أى بندقة محاطة بالغلاف الزهرى المستديم ، وكثيراً مايظنها الانسان بزرة وذلك لصغرها فى بعض الأجناس . والبزور إندوسبرمية وقلما تكون عديمة الاندوسبرم . والثمرة والزهرة فى هذه العائلة هما نفس الثمرة والزهرة فى بعض الأجناس المختزلة فى العائلة القرنفلية ، ولذلك وضعت فى رتبتها . وقبل انفتاح الزهرة نجد الأسدية منحنية داخل الغلاف الزهرى ، و يتصل المتك بالخيط اتصالا ظهريا . و يوجد بالمتك ٤ غرف ، و ينفتح بخطين طوليين . وقد يزيد الجنين فى انحنائه فى هذه العائلة عما فى القرنفلية ، حتى يصبح دائرى الشكل أو حلزونيا . ولهذين الشكلين أهمية كبرى ، حيث يمكن بواسطتهما تقسيم العائلة إلى قسمين : أحدها به الجنين دائرى ،

أو منحن وصغير ، والآخر به الجنين حلزونى ، و يملأ فراغ البزرة كله ، و بذلك يصبح الاندوسبرم قليلا جداً أو معدوما .

التلقيح ذاتى ، وفى الغالب خلطى بالنسبة لوجود أزهار وحيدة الجنس . والأزهار الخنثى يتفاوت فيها نضوج الأعضاء الأساسية ، فقد تنضج الأسدية أولا كما فى البنجر والحرزة ، أو قد تنضج المياسم أولا كما فى أكثر أنواع الرمرام . والتلقيح الخلطى يكون بواسطة الرياح بالنسبة لصغر الأزهار وكثرة لقاحها وشكل أسديتها .

و يوجد بهذه العائلة بعض الأعشاب التى تكثر بالمزروعات ، وعلى المساقى والجسور وغيرها . وأغلبها تابع لجنس الرمرام وأشهرها C. album وبه الأوراق

(شكل ٥٧) الرمرامية . نبات السبانخ المصرى .
(ا) نبات مذكر — (ب) مجموعة أزهار مؤنثة فى إبط ورقة — (ج) زهرة مؤنثة وقطاع طولى بالثمرة — (ى) قطاع طولى بالزهرة المذكرة — (ه) طريقة تفريع النورة فى الرمرام ومعظم نباتات العائلة

غير مفصصة ، و إذا تفصصت يكون التفصيص بها غير واضح . ثم C. murale ونجد الأوراق به مسننة كثيراً ، و يتفرع القلم إلى فرعين فى هذين النوعين . وأما فى C. ambrosioides ، فيتفرع القلم إلى ٣ أفرع ، والأوراق مستطيلة ولها كما للأزهار رائحة خاصة تميز النبات .

ولا يوجد بهذه العائلة إلا نباتات قليلة ذات أهمية إقتصادية حيث تستخرج

الصودا من بعض أنواع أل Salsola ، والرمرام ، وغيرهما فى الخارج . ويزرع البنجر لاستخراج السكر من جذوره المتشحمة ، وتستخدم جذور بعض أنواعه كعلف للماشية فى الخارج . و يوجد بعض الأصناف بمصر بحالة برية ولكن لا تتضخم فيها الجذور . والسلق Beta vulgaris cicla هو صنف آخر يزرع بمصر لاستخدام أوراقه العريضة اللحمية . وأما السبانخ Spinacia oleracea ، فيزرع كخضار ، وهو نبات عشبى حولى ثنائى المنزل . والمجاميع السيمية للأزهار الطلعية توجد فى نورة سنبلية طرفية . وأما مجاميع الأزهار المتاعية فتوجد فى آباط الأوراق . و يوجد بالسبانخ البلدى ٢ — ٤ قنيبات تجمد ، وتتصلب أثناء نضوج الثمرة ، وتتحد مع الغلاف الثمرى وتكوّن ما يشبه الأشواك وتساعد على انتشار الثمرة .

الجيرانييسيا

نباتاتها أعشاب ذات أوراق متبادلة أو متقابلة ، وفى الغالب راحية ذات أذنات ، ومفصصة أو مسننة ، وقلما تكون سوية الحافة . وتغطى السوق والأوراق غالباً بواسطة شعور بسيطة أو غدية . وتنتشر نباتاتها بكثرة فى المناطق المعتدلة ، وتوجد منها نباتات صحراوية ذات أشواك ، وأخرى ذات سوق شحمية سميكة .

النورة سيمية . والزهرة فى الغالب قنيبتان ، وهى خنثى محيطية أو سفلية ، وفى الغالب منتظمة إلا فى بعض الأجناس فهى غير منتظمة ، كما فى جنس العتر Pelargonium .

السبلات ٥ سائبة أو ملتحمة قليلا من أسفل ، ومتراكبة أو مصراعية فى البرعم . والبتلات ٥ متراكبة أو ملتفة . والأسدية من ٥ — ١٥ وقد تلتحم التحاما بسيطا من أسفل ، وليست كلها خصبة بل يصير بعضها عقيماً .

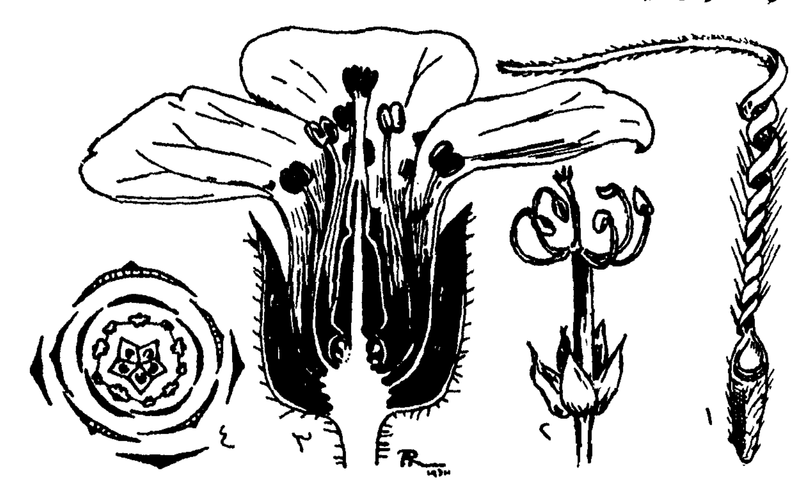
المتاع : يتكون من ٣ — ٥ كرابل ملتحمة وسطحه مجزأ من الخارج بقدر عدد الكرابل . والأقلام غالبا ملتحمة مع الامتداد أو النمو الحادث من التخت ويكوّن الجميع ما يسمى بالمنقار Beak . و يتفرع هذا المنقار عند القمة إلى ٥ مياسم بقدر عدد الكرابل . وعدد مساكن المبيض بقدر عدد الكرابل أيضا ، وفى كل مسكن توجد بيضة منعكسة ، وضعها المشيمى قمى . أو قد توجد بيضتان ، أو يوجد صفان من البيضات فى كل مسكن ، و بذلك تتكون بزور عديدة وضعها

المشيمى مركزى . وعند نضوج الثمرة، تنشق كل كربلة عن الأخرى ثم تنطوى أو تنحنى على قلمها إلى أعلى، وتبقى كل الأقلام متصلة بقمة المنقار، حتى تنتثر هذه الثميرات Cocci تاركة العمود الوسطى متصلا بالنبات كما فى (شكل ٥٨) . فالثمرة إذن منشقة ومكوّنة من ٥ ثميرات غالبا ، وحاملها الذى قد يكون حلزونياً كما فى Erodium moschatum يساعد بحركته وخواصه الهيجروسكوبية على دفن الثميرة فى الثرى . وأحيانا قد تنفتح كل ثميرة انفتاحا طوليا عند انطوائها إلى أعلى، وبذلك تنطلق البزور وتنتثر إلى مسافات بعيدة . وقد تكون الثمرة أيضا علبة ، إذا وجدت بزور عديدة فى كل مسكن ، وهنا لا تنشق الكرابل ولا تنفصل عن الامتداد الوسطى ، بل تنفتح العلبة انفتاحا مسكنياً . وقلما تكون الثمرة عنبة . والبزور عديمة الاندوسبرم أو بها قليل منه . والجنين أخضر اللون يملأ جميع البزرة ، وهو منحن أو مستقيم داخلها .

التلقيح ذاتى أو بواسطة الحشرات . ونضوج الأسدية قبل المياسم شائع فى كثير من الأنواع ، وتنضج الأسدية التى فى المحيط الخارجى قبل التى فى المحيط الداخلى ، ثم تنضج المياسم بعد أن تكون الأسدية قد ذبلت ، وبذلك يصبح التلقيح الذاتى غير ممكن . ويزور الزهرة حشرات كثيرة بالنسبة للرحيق المفرز من الغدد الموجودة عند قاعدة الأسدية الداخلية . وتقوم هذه الحشرات بعملية التلقيح الخلطى . وقد يحدث التلقيح الذاتى فى الأزهار الصغيرة التى لا تزورها الحشرات ولا تنضج جميع متوكها قبل المياسم ، أو فى الأزهار التى تنضج فيها الأعضاء الأساسية فى وقت واحد .

ويوجد بمصر ٤ أجناس من هذه العائلة . جنس Erodium وهو أكثرها انتشاراً كعشب بالحقول ، وأما جنس الجيرانيوم فمعظم أنواعه مستوردة من الخارج للزينة وقليل منها نباتات مصرية . ويزرع جنس العتر لاستخراج الروائح العطرية من بعض أنواعه ، وهو موجود بكثرة فى إفريقية الجنوبية ، ويوجد منه نوع واحد فى آسيا الصغرى . وأما الأماكن الأخرى التى انتشر بها واستوطنها فلم تكن أماكنه الأصلية . وهذا مثل آخر نورده هنا للدلالة على توزيع بعض النباتات المنتمية إلى جنس واحد أو عائلة واحدة بأماكن منقطعة عن بعضها . ويسمى هذا بالتوزيع المتقطع أو الغير متواصل للنباتات . وأول مثل

عرفناه كان فى العائلة الشوكية . وجنس العتر هو مثل آخر حيث لم يكن منتشراً من المبدأ إلا فى إفريقية الجنوبية ، وتوجد بعض أنواعه فى آسيا الصغرى .



(شكل ٥٨) . عائلة إبرة الراعى

(١) ثمرة أل *Erodium* (٢) ثمرة الجيرانيوم (٣) قطاع طولى فى زهرة الجيرانيوم
(٤) المسقط الزهرى لزهرته

الكتانية

نباتاتها أعشاب حولية ذات أوراق متبادلة بسيطة ، جالسة ، عديمة الأذنات ، وأحيانا تكون الأوراق متقابلة ، أو ذات أذنات فى النادر . وقلما يوجد بها أشجار أو شجيرات فى المناطق الحارة .

النورة سيمية غالباً ، وفى الكتان نجد الفرع الأصلى ينتهى بزهرة ، والتفرع أسفلها يكون سيمياً أو عقربياً . وقد يظهر التفرع الثانوى مثل الصادق العنقودى .

الزهرة منتظمة خنثى ، سفلية ، خماسية الوريقات الزهرية غالباً ، ولكن فى جنس Radiola نجد الزهرة رباعية الأوراق الزهرية . السبلات فى الغالب ٥ متراكبة ، وتستديم لحماية الثمرة . والبتلات ٥ سائبة ، ومتراكبة أو ملتفة الواحدة فوق الأخرى ، وسريعة السقوط . والأسدية خمس خصبة ، وملتحمة من أسفل ، ومقابلة للسبلات . وتوجد خمس أخرى عقيمة تقابل البتلات ، وهى عبارة عن أسنان بسيطة أو زوائد صغيرة ، وأحيانا لا توجد هذه الأسدية العقيمة . والأسدية الخصبة ، والعقيمة ملتحمة من أسفل بواسطة نسيج رقيق أبيض اللون شفاف .

المتاع : يتكون من ٥ كرابل ملتحمة تقابل البتلات ، و ٥ أقلام سائبة . و يتكون المبيض من ٥ مساكن ، و بكل مسكن بيضتان بينهما حاجز كاذب، والبيضة منعكسة ، ووضعها المشيمى قمى . وقد يمتد هذا الحاجز الكاذب من ظهر الكربلة نحو الداخل . وهو كاذب لخروجه من غير موضعه الأصلى . وناقص لأنه لا يلتحم مع العمود الوسطى . وإنما يمتد امتداداً كبيراً من أسفل حتى يصل إلى المركز تقريباً ، و يمتد قليلا من الأعلى . فاذا عملنا قطاعاً طولياً فى المبيض بجوار هذا الحاجز نجده مائلا من الخارج للداخل . و إذا عملنا قطاعا عرضياً فى أعلى المبيض نجده عبارة عن نتوء بسيط ممتد من ظهر الكربلة . ولكن إذا عملنا القطاع العرضى فى منتصف المبيض أو أسفل المنتصف نجد أن الحاجز قد قرب إلى المركز حتى كاد يلتحم به . والثمرة علبة تنفتح انفتاحاً حاجزياً عند الفواصل الصادقة ، أو قد تنفتح فى نفس الوقت من الحواجز الكاذبة ، و بذلك يكون الانفتاح حاجزياً ومسكنياً معا . والعلبة ذات ١٠ بزور ، وكل بزرة ذات جنين مستقيم منغرس وسط الاندوسبرم . والقصرة لامعة ملساء ، و إذا رطبت أفرزت مادة غروية تساعد على امتصاص الماء، وعلى تثبيت البزرة بالتربة

(شكل ٥٩) الكتانية

فرع زهرى لنبات الكتان ـ

— الزهرة بعد إزالة السبلات والبتلات

— قطاع طولى فى المبيض وعرضى فى الثمرة

— المسقط الزهرى وشكل الثمرة

— قطاع طولى وآخر عرضى فى البزرة

التلقيح : تنضج المتوك والمياسم فى الكتان العادى فى وقت واحد ، و بذلك يحدث التلقيح الذاتى أو الخلطى على السواء . والغدد الرحيقية موجودة على التخت خارج الأنبوبة السدائية . وبعض الأزهار خال من الغدد والرحيق .

والكتان له أهمية اقتصادية كبيرة ، و يزرع بمصر من زمن الفراعنة لأجل أليافه المستعملة فى المنسوجات ، أو لأجل بزوره الزيتية ، وهى ذات خواص طبية . و يستخرج من البزور بعد عصرها الزيت المعروف « بالزيت الحار »

و إذا زرع الكتان لأجل بزوره تقلل كمية التقاوى . و إذا زرع لاستخراج الألياف منه تزاد كمية التقاوى ، و يحصد مبكراً قبل نضوج البزور . وتتكون الألياف من الخلايا الاسكلارنشيمية الموجودة فى اللحاء ، وهى سميكة الجدران وتتصل مع بعضها بواسطة مادة غروية بكتينية تزال منها بواسطة عملية التعطين ، حيث تؤثر البكتريا الموجودة فى ماء التعطين على هذه المادة وتحللها ، وتحولها إلى مادة قابلة للذوبان . و بذلك تتفكك الألياف عن بعضها . و يوجد بمصر أنواع كثيرة من الكتان أشهرها Linum usitatissimum، و يزرع بعض الأنواع للزينة مثل Linum grandiflorum ، والبتلات به كبيرة قرنفلية اللون، وقد توجد أنواع ذات بتلات صفراء اللون . وأما أزهار الكتان العادى فزرقاء اللون .

السذبية

نباتاتها أعشاب ، وشجيرات ، وأشجار منتشرة فى كثير من البقاع ، وفى الأجواء المختلفة . والأوراق متبادلة أو متقابلة ، و بسيطة أو مركبة ، وعديمة الأذنات ، وفى الغالب ناعمة الملمس ، وذات غدد زيتية تحتوى على زيوت طيارة . وهذه ميزة خضرية هامة لمعظم نباتات هذه العائلة ، حيث توجد فى جميع أجزاء النبات حتى فى الثمار والأزهار . وفى ورقة الموالح يوجد حز واضح بين النصل وعنق الورقة الذى يكون فى الغالب مجنحا . ومن ذلك نستنتج أنها ورقة مركبة لم ينم منها سوى الورقة الطرفية ، بدليل أنه قد تنمو أحيانا فى بعض الموالح ثلاث وريقات مع بعضها . النورة فى الغالب سيمية ، وقد تكون راسيمية ، وأحيانا تكون الأزهار مفردة وليست متجمعة فى نورات .

والزهرة فى الغالب خنثى منتظمة ، وقد تكون وحيدة الجنس . وقد توجد

الأزهار الخنثى والطلعية على نبات واحـد ، كما فى الليمون الأضاليا ، ونسبة الأزهار الخنثى به تقرب من ٣٠ ./. ، والليمون الحلو ونسبة الأزهار الخنثى به ١٤ ./. ، والليمون البلدى المـالح ونسبة الأزهار الخنثى به ٩ ./. تقريبا . وتمتاز الزهرة بوجود قرص غدى بها ، وهى خماسية أو رباعية الأوراق الزهرية . وفى السذب تكون الزهرة الطرفية خماسية الوريقات الزهرية ، وأما الأزهار الأخرى فرباعيتها . وعدد السبلات ٤ أو ٥ ملتحمة من أسفل ، ومتراكبة أو مصراعية فى البرعم . والبتلات ٤ أو ٥ طويلة سائبة ، ولونها أبيض أو أحمر أو أصفر . والأسدية بقدر عـدد البتلات أو ضعفها أو عديدة . وفى جنس المواح تترتب الأسدية العـديدة وتلتحم فى حزم . والمتك فى الغالب متحرك وذو حجرتين والانفتاح طولى إلى الداخل(١) . ويسهل إنبات حبوب اللقاح صناعيا . وهى فى الغالب صفراء اللون . والمتوك فى البرتقال أبو سرة ليس بها حبوب لقاح ولونها فى الغالب أبيض باهت . ويتكون المتاع من ٤ أو ٥ كرابل ملتحمة ، وقد تكون أحياناً أكثر أو أقل من ذلك . والكرابل فى السذب سائبة من أعلى ومفصصة بقدر عددها . والأقلام المتحدة تخرج من أسفل هذه الفصوص . ولكن التحامها

(شكل ٦٠) السـذبية

(١) زهرة خماسية من أزهار السذب (٢) قطاع طولى فيها (٣) مسقطها الزهرى (٤) قطاع عرضى فى ثمرة النارنج (٥) زهرة النارنج بعد إزالة الأسدية لترى الحزم السدائية (٦) المسقط الزهرى لزهرة النارنج .

(١) وقد عملت تجارب لاختبار قوة إنبات حبوب اللقاح فى محاليل مختلفة من السكر لبعض الموالح . وكانت نسبة الانبات عالية فى حبوب لقاح الأزهار الطلعية فى الليمون الحلو ثم الأضاليا ، وأما فى المالح البنزهير فكانت نسبة الانبات أقل . ونسبة إنبات لقاح الأزهار الخنثى أقل من إنبات الأزهار الطلعية بقليل فى الحلو والأضاليا ، ولكن فى المالح يكاد يكون إنبات حبوب لقاح الخنثى معدوما

فى جنس المواح وغيرها يكون تاماً . وقد توجد بيضة واحدة منعكسة أو أكثر بكل كربلة ، وعدد مساكن المبيض بقدر عدد الكرابل .

والثمرة مختلفة ، فقد تكون حسلة أو عنبة أو علبة ، وتنفتح انفتاحا مسكنيا . وبكل مسكن توجد بزرة واحدة ، أو بزرتان متجاورتان ، أو توجد كل بزرة فوق الأخرى ، أو قد توجد بزور عديدة إندوسبرمية ، أو عديمة الاندوسبرم . والوضع المشيمى مركزى . والقصرة فى بزور المواح بها من الخارج مادة بكتينية غروية لزجة تساعد على انزلاق البزور . وتوجد بالبزرة عدة أجنة ناتجة من تبرعم فى النوسيلة أعلى الكيس الجنينى . ويقال إن عدد الأجنة فى البزرة قد يصل إلى ١٣ ، ولكن لا ينبت منها إلا ٣ أو ٤ غالبا . والأجنة الناشئة من النوسيلة هى أجنة خضرية ، فيها صفات ومميزات الأم ، بينما الجنين الناشىء من الاخصاب يختلف عن الأم لحد ما ، لأنه يحتوى على صفات الأب والأم .

وفى بعض المواح ، قد يمتد المحور الزهرى داخل المبيض الأصلى ويكون مجموعة جديدة من الكرابل يتكون منهـا مبيض جديد . وهذه الحالة مشاهدة فى البرتقال أبو سرة ، حيث نجد فى حالات منه برتقالة ثانية نصفها منغرس فى أعلى البرتقالة الأصلية ، والنصف الآخر ظاهر قليلا أو كثيرا من الخارج . وتوجد هذه الحالة أيضا فى اليوسفى ، ولكن الثمرة الثانية صغيرة ولا تظهر من الخارج . والثمرة العنبية فى البرتقال وغيره من المواح ذات غلاف ثمرى داخلى ناعم الملمس أبيض اللون ، وهو يحيط بالمـادة اللبيـة اللحمية التى تتكون من الفصوص . وهذه الفصوص هى الكرابل بعـد نموها ، وبداخلها توجد زوائد أو نموات سطحية تنمو من أسطح الكرابل الداخلية ، حتى تملأ فراغ المسكن تدريجيا . والزوائد عبارة عن خلايا كبيرة مملوءة بالعصير الحلو أو الحمضى قليلا أو كثيرا ، تبعا لنوع الثمرة والنبات .

التلقيح : يحدث التلقيح الخلطى هنا بواسطة الحشرات بالنسبة للرحيق المفرز من القرص الغدى ، وبالنسبة للأزهار الكبيرة ذات اللون الزاهى والرائحة الزكية . وتنضج الأسدية قبـل المياسم ، ولذلك يحدث فيهـا التلقيح الخلطى غالبا . ويقوم بنقل اللقاح كثير من أنواع الذباب والنحل . وإن لم توجد حشرات لنقل اللقاح ، فأحيانا تتلقح الأزهار ذاتيا .

وقد تنمو الثمار فى بعض الأنواع بدون تلقيح بالمرة ، ولذا لا يتكون فيها بزور وهذا ما يسمى Parthenocarpy كما فى البرتقال اليافاوى وأبو سرة ، والليمون العجمى . وفى النوعين الأخيرين تكون المتوك خالية من حبوب اللقاح ، وإذا صادف أن تلقحت الزهرة بلقاح خارجى وأعقب ذلك إخصاب ، فان البزور تتكون نتيجة للاخصاب . ولذلك قد نجد أحيانا بزورا فى اليافاوى وأبو سرة .

ولمعظم نباتات هذه العائلة أهمية اقتصادية كبرى . فالسذب Ruta graveolens يزرع بالحدائق للزينة ولبعض خواصه الطبية ، وهو نبات عشبى ذو رائحة قوية خاصة به . وتزرع الموالح بكثرة لأجل ثمارها ، وقد يستخرج بعض الروائح العطرية من أزهار النارنج وغيره من الأنواع الأخرى .

وأدخل النارنج Citrus aurantium بمصر فى عهد العرب وكثرت زراعته بأوروبا بعد الحروب الصليبية ، ويستعمل كأصل لتطعم عليه الموالح لأنه أكثر مقاومة لمرض التصمغ ، وجذوره أقوى من جذور الأترنج C.medica . والبرتقال C. sinensis أزهاره بيضاء وليست قوية الرائحة كالنارنج . والليمون الأضاليا C. limonia أوراقه فى العادة ليست مجنحة وطرفها مدبب ، ولون زهرته أرجوانى من الخارج ، وأبيض من الداخل ، ويدخل تحته أنواع كثيرة .

الليمون البلدى C. aurantifolia ، وهو يختلف عن أنواع الليمون الأخرى فى أن عنق الورقة ذو أجنحة صغيرة ، وأوراقه ذات لون باهت بالنسبة لأوراق الموالح الأخرى ، وأشواكه حادة قوية .

والليمون الهندى C. grandis وثمرته كبيرة . واليوسفى C. nobilis ويمتاز عن الموالح الأخرى بأن قشرته سهلة الانفصال عن الفصوص .

وأما البرجموت C. bergamia فانه لا ينمو جيدا فى مصر ، إذ يحتاج إلى جو رطب ، ويستخرج منه زيت البرجموت وهو أحسن زيت يستخرج من الموالح ويستعمل فى الروائح العطرية ، وفى الكولونيا .

السوسبية

إذا استثنينا المناطق المتجمدة ، وقمم الجبال المرتفعة ، نجد أن هذه العائلة منتشرة فى جميع الأقطار والبيئات المختلفة . ولذلك تختلف نباتاتها اختلافاً بيناً بالنسبة لأعضائها الخضرية . فبعض نباتاتها أعشاب صغيرة كاللبينة Euphorbia peplis ، وبعضها شجيرات كما فى كثير من أنواع هذا الجنس المنزرعة فى الحدائق للزينة . وبعضها أشجار مثل Hura وغيرها من الأشجار الدخيلة بمصر . ومنها النباتات المائية ، والصحراوية ، والشوكية التى تتشابه مع نباتات العائلة الشوكية ولا يمكن تمييزها إلا بالزهرة . والسوق فى جنس Phyllanthus قد تشبه الأوراق فى شكلها الخارجى ، وأما الأوراق الحقيقية فتصير حرشفية كما فى كثير من الأجناس ، وبذلك تقوم السوق بعملية التمثيل الكربونى .

والأوراق بسيطة غالباً ، راحية أو مفصصة ، وقد تكون ريشية التعريق ، وغالباً لها أذنات ، وهى متقابلة أو متبادلة . وتحتوى بعض نباتاتها على المادة اللبنية الكاوية ، والبعض يحتوى على عصير مائى ، وبها كثير من النباتات السامة .

وبالاجمال فان هذه العائلة من أكبر العائلات الزهرية ولا يقتصر الاختلاف فيها على أعضائها الخضرية فقط ، بل قد يسرى أيضاً إلى تركيب الزهرة والنورة .

النورة : قد يكون التفرع الأصلى فيها راسيمياً والتفرع الثانوى سيمياً ، وبذلك تصبح النورة مختلطة ، أو قد تكون سيمية مركبة ، أو معقدة فى تركيبها .

وتختلف الزهرة اختلافاً كبيراً ، ولكن أهم شىء ثابت بها ما يأتى : (١) كونها وحيدة الجنس دائماً . (٢) يتكون متاعها من ٣ كرابل غالباً ، والمبيض به ٣ مساكن أيضاً . ولكن فى جنس Mercurialis لاتوجد إلا كربلتان ، وفى جنس Hura توجد كرابل عديدة . (٣) الوضع المشيمى دائماً قمى .

والأزهار فى الغالب منتظمة سفلية ، وقد يتميز بها الكأس من التويج ، أو لا يتميز ، حيث يوجد بها غالباً غلاف زهرى غير متميز الأجزاء . وترتيب الوريقات الزهرية فى البرعم الزهرى إما متراكب أو مصراعى . وقد تكون الزهرة عارية كما فى بعض الأجناس . والنباتات وحيدة المنزل أو ثنائيته . وعدد الأسدية يوافق عدد وريقات الغلاف أو ضعفه ، أو تكون عديدة أو أقل من أجزاء الغلاف ؛

أو قد تختزل الأسدية جميعها فى الزهرة إلى سداة واحدة . والمتاع به ٣ كرابل و٣ مساكن غالباً ، وبكل مسكن بيضة أو ٢ ، والبيضة منعكسة .

الثمرة فى الغالب علبة منشقة إلى ثلاث ثميرات تسمى Cocci . والثمرة لاتنفتح وإنما تنشق عند الحواجز ، وتنفصل أو تظل متماسكة مع بعضها . وتنفتح كل ثميرة فى الغالب من الجهة البطنية وتخرج منها البزرة . والبزور إندوسبرمية زيتية ، وذات بسباسة تغطى النقير . والجنين منحن أو مستقيم داخل البزرة .

وأكمل زهرة توجد فى جنسى Croton ، وحب الملوك Jatropha حيث يوجد بكل زهرة فيهما ٥ سبلات ، و٥ بتلات ، والأسدية فى الزهرة الطلعية عديدة . وفى الغبيرة Crozophora يوجد ٥ سبلات و٥ بتلات، ومن ٥ — ١٥ سداة بالزهرة الطلعية . وأما الزهرة المتاعية فأحياناً لاتوجد بها بتلات .

وفى نبات الخروع Ricinus communis ، توجد الأزهار المتاعية فى أعلى النورة، ويتركب غلافها الزهرى من ٣ — ٥ وريقات ،وبها ٣ أقلام، وستة مياسم. وتوجد الأزهار الطلعية فى أسفل النورة ويتركب غلافها الزهرى من ٤ — ٥ وريقات ، والأسدية موجودة فى حزم متفرعة ، والنورة مختلطة .

(شكل ٦١) . السوسية
نورة صابون الغيط أو الملكة *Euphorbia peplus* .
وبأسفلها قطاع طولى للنورة ـــ وقطاع فى النورة وهى صغيرة
ليرى توزيع الأزهار بالنسبة لسنها .

وفى جنس اليوفوربيا تختزل الزهرة جداً عن جميع الأجناس، وتوجد فى نورة معقدة التركيب . والزهرة الطلعية فى هذا الجنس عارية ، وذات سداة واحدة محمولة على قمعها . والزهرة المتاعية عارية كذلك ، وذات ٣ كرابل و٣ أقلام و ٦ مياسم . وكل من الزهرة المتاعية والأزهار الطلعية موجودة فى نورة كأسية . وإذا عملنا قطاعاً فى هذه النورة

وهى صغيرة نجد بها ٥ مجاميع من الأزهار الطلعية وزهرة واحدة متاعية فى الوسط وهى التى تنمو وتخرج من النورة أولا ، لأنها أكبر الأزهار ، ويليها فى الكبر الأزهار الطلعية القريبة منها ، ثم الأزهار التى قرب حافة الكأس وهى أصغرها . ومن ذلك نجد أن كل مجموعة من الأزهار الطلعية موجودة فى إبط قنابة من قنابات الكأس ، وكل مجموعة عبارة عن نورة عقربية (شكل ٦١) وكثيراً مانجد أزهاراً طلعية عقيمة بالنورة .

التلقيح الخلطى ضرورى بالنسبة لكون الأزهار وحيدة الجنس ، ويحدث بواسطة الرياح فى الأزهار ذات الأقلام الريشية الطويلة ، كما فى جنس Mercurialis . ولكن تتلقح أغلب الأزهار بواسطة الحشرات بالنسبة لوجود الغدد ، والقنابات الكبيرة الملونة التى تخرج من آباطها النورات ، لأن كل هذا يساعد على جذب الحشرات التى تقوم بعملية التلقيح .

ويوجد كثير من نباتاتها كأعشاب فى الأراضى الزراعية وغيرها ، مثل الغبيرة وبعض أنواع اليوفوربيا ، وخصوصا نبات Euphorbia Prunifolia الموجود بحقول القطن فى كثير من أراضى الدلتا ، ويسمى لبن الحمارة لوجود المادة اللبنية به المشتملة على اليوفوربين وهى سامة . وتحتوى بزورها على زيت يسبب الاسهال الشديد . وبعض نباتاتها سام قتال ، ويدخل البعض فى عمل العقاقير الطبية . ويستخرج زيت الخروع من الاندوسبرم الزيتى لنبات الخروع . وبعض الأنواع يستخرج منها المطاط ، والبعض يستخرج منها الراتنج . ويزرع كثير من أنواع اليوفوربيا وغيرها للزينة .

العنبية

نباتاتها شجيرات متسلقة بواسطة محاليق توجد على السوق مقابل الأوراق ، وفى منطقة خروج المحاليق والأوراق نجد العقد منتفخة .

والأوراق منتشرة على الساق ، وقد توجد أحيانا فى صفين ، وهى ذات أذنات . وفى الغالب تكون الأوراق راحية مفصصة وقد تتجزأ حتى تصير راحية مركبة ، وأحيانا تكون ريشية التعريق . وساق العنب هو محور كاذب Sympodium ، لأنه يتكون من عدة محاور فوق بعضها ، وهذه تنمو وتكون

مايشبه المحورالصادق . وكل محلاق هو نهاية كل محور من هذه المحاور العديدة ، ونجده قد اندفع إلى جانب واحد تبعا للنمو المتزايد للفرع الذى يوجد فى إبط الورقة المقابلة للمحلاق . ومما يدل على أن المحلاق هو نهاية كل محور أنه قد ينمو أحيانا و يتكشف عن فرع يحمل أوراقا . وأحياناً لايوجد المحلاق بل تتكون نورة فى محله . وتلتف المحاليق وتساعد على التصاق النبات بالدعامات ، أو قد يوجد فى نهايتها أقراص لاصقة لزجة (كما فى Ampelopsis) تساعد على التصاق النبات بالجدر المجاورة له

النورة ذات شعبتين مركبة ، أو قد تكون دالية وتتحول فروعها النهائية إلى نورة ذات شعبتين ، أى تصير نورة مختلطة . وعنقود العنب هو دالية ذات يسيم . لأن كل نورة صغيرة هى فى حد ذاتها نورة سيمية لوجود أكبر الأزهار من أعلى وأصغرها من أسفل .

الزهرة خنثى منتظمة ، خضراء اللون صغيرة ، سفلية أوقريبة من المحيطية قليلا . والسبلات ٤ أو ٥ صغيرة تشبه الأسنان . والبتلات ٤ أو ٥ خضراء ، وضعها مصراعى فى البرعم ، وملتحمة من أعلى ، وتسقط على شكل غطاء أو قبعة عند تفتح الزهرة . والأسدية تقابل البتلات دائماً ، وتساويها فى العدد . وانفتاح المتوك إلى الداخل . ويوجد قرص غدى بين

(شكل ٦٢) العنبية .
برعم زهرة العنب — الزهرة منفتحة — الزهرة بعد وقوع التويج — قطاع طولى بالمتاع — مسقط زهرى لنبات من العنبية .

محيط الأسدية ومحيط المتاع ، وتتكون عليه ٥ غدد تتبادل مع الأسدية .
و يتكون المتاع من كربلتين ومسكنين غالباً ، و بكل مسكن بيضتان أو

بيضة واحدة منعكسة . والوضع المشيمى قاعدى ، والقلم قصير أو معدوم . وكذلك الميسم فانه قصير فى غالب الأحوال .

الثمرة عنبة قليلة البزور . والجنين صغير جداً ، ومنغرس أسفل الاندوسبرم القرنى . والقصرة سميكة . وكثيراً ماتنمحى الحواجز الموجودة بين مساكن المبيض .

التلقيح خلطى بواسطة الحشرات بالنسبة لتجمع الأزهار مع بعضها ، ولوجود الرحيق . وأحيانا لايكون للقاح تأثير مخصب على نفس الصنف . وفى هذه الحالة تزرع أصناف جديدة مع الأصناف القديمة بحيث يكون وقت التزهير فيهما واحد ، وبذلك يحصل التلقيح بين الأصناف و بعضها .

وأهم جنس فى هذه العائلة هو جنس العنب ، ويزرع بكثرة فى منطقة البحر الأبيض المتوسط . وأشهر أنواعه Vitis vinifera ، ويوجد منه أصناف كثيرة تستعمل للأكل أو لعمل المشروبات الروحية . ويوجد نوع منه ليس به بزور مطلقا ، وهنا لاتتكون الثمرة بواسطة الاخصاب كما قدمنا بل تنمو من نفسها كما فى الموز والبرتقال أبو سرة .

الخبازية

أغلب نباتاتها أعشاب ، وقد يكون بها شجيرات وأشجار . والأوراق بسيطة متبادلة مفصصة ، وفى الغالب راحية ذات أذنات تسقط مبكراً فى غالب النباتات .

والأوراق مطوية فى البرعم الزهرى ، وفى الغالب يوجد عليها وعلى السوق شعيرات مركبة .

النورة إبطية ، أو طرفية سيمية ، أو عنقودية . الزهرة منتظمة خنثى سفلية ، وكثيراً مايوجد لها تحت كأس مكون من ٣ وريقات كما فى القطن والخبازى أو من عدة وريقات (٦ — ٩) كما فى التيل والخطمية . والسبلات ٥ ملتحمة من أسفل وتستديم لحماية الثمرة ، وفصوصها مصراعية فى البرعم الزهرى ، وتكون فى النادر متراكبة . والبتلات ٥ سائبة ، وإنما تكون ملتحمة من أسفل بالأنبوبة السدائية وكذا ملتفة فى البرعم الزهرى . والأسدية عديدة ملتحمة الخيوط ، ومكونة أنبوبة سدائية ، ويسمى الطلع وحيد الحزم السدائية . وقد تتفرع الأنبوبة

السدائية لدى قمتها إلى جملة خيوط ، أو قد تخرج الخيوط من سطحها الخارجي قرب القاعدة أو المنتصف حتى القمة . والمتوك صغيرة كاوية الشكل ، ويتكون المتك من فص واحد ذى حجرتين تتحولان عند البلوغ إلى حجرة واحدة . وحبوب اللقاح مستديرة شوكية غالبا . ويقال إن الأسدية العديدة التى يتكون منها الطلع قد تكونت من تكاثر خمس أسدية مقابلة للبتلات . وهذا واضح بين لما نجده من التفرع فى النتوء الذى تتكون منه السداة . وقد يوجد أيضا ببعض أنواع هذه العائلة خمس أسدية فقط أمام البتلات ، وهذا يثبت الرأى السابق .

المتاع : يتكون من كربلتين فأكثر ، والكرابل ملتحمة . وعدد المساكن بقدر عدد الكرابل . وتوجد بيضة أو أكثر فى كل مسكن ، وتكون مرتبة فوق بعضها فى خط رأسى داخل كل مسكن . والبيضة منعكسة أو كلوية ، والوضع المشيمى مركزى . والأقلام متحدة وتتفرع عند القمة بقدر عدد المياسم التى توافق عدد الكرابل . وتترتب الكرابل حول المحور الوسطى بجوار بعضها إلا فى جنس Malope (ليس مصرى الأصل وإنما دخيل يزرع بالحدائق للزينة) فانها تتجمع بحالة غير منتظمة بجوار وفوق بعضها . والثمرة فى الغالب جافة عابة تنفتح انفتاحا مسكنيا ، أو تكون منشقة ، والبزور كثيرة أو قليلة ، وعديمة الاندوسبرم ، أو بها قليل منه .

(شكل ٦٣) الخبازية

زهرة القطن مبتدئة فى الانفتاح — الزهرة بعد إزالة السبلات والبتلات — لوزة القطن (الثمرة العلبية) منفتحة — بزرة القطن وبها الشعر — قطاع طولى فى بزرة أخرى — قطاع طولى فى المبيض .

والسبلة الفردية خلفية كما هى العادة فى ذوات الفلقتين فى النباتات التى ليس لها تحت كأس ، وفى الغالب أمامية فى النباتات التى لها تحت كأس .

التلقيح : فى معظم الأزهار تنضج الأسدية قبل المياسم ، وبذلك تتلقح تلقيحا خلطيا ، والقليل يحدث فيه التلقيح الذاتى . وفى بعض النباتات ، يوجد ٥ غدد على التخت بين البتلات وبعضها .

وكثير من نباتات هذه العائلة ذات أهمية اقتصادية ، حيث يزرع بعضها للزينة مثل أنواع الكركديه Abutilon ، والخطمية Althaea rosa ، ويزرع بعضها كخضار مثل الخبازى Malva sylvestris ، والبامية Hibiscus esculentus ، ثم التيل H.cannabinus ، وتستخرج الألياف من سوقه ، ويوجد عشب برى من هذا الجنس فى مزارع القطن . وكذلك الملوخية الشيطانى Sida spinosa توجد بحقول القطن .

أما نبات القطن فيزرع لشعره المستعمل فى المنسوجات القطنية . والشعر هو نمو من طبقة الخلايا الخارجية للقصرة . ويختلف طول الشعرة تبعاً للأصناف ، ويطلق عليها تجارياً اسم التيلة Staple . ويوجد علاوة على الشعر فى بعض الأنواع وبر صغير يسمى Fuzz له أهمية كبرى فى تمييز بعض الأصناف من حيث لونه وكثرته أو قلته . كما أن البزور « بعد عصرها » يستخرج منها زيت يعرف بالزيت الحلو ، وما يتبقى وهو الكسب ، يستعمل علفاً للماشية .

وتعتبر مصر من أهم الممالك المنتجة للقطن الحريرى الطويل التيلة . وقد أدخلت أنواع كثيرة لزراعتها ، مثل قطن جزيرة البحر Gossypium barbadense ، وقطن بيرو G. peruvianum ، وغيرها ، وهذه اختلطت مع الأقطان المصرية الأصلية ، ونتجت هجن وجد أن بعضها يلائم الجو المصرى ملاءمة تامة ، فأجرى الانتخاب فيها حتى ظهر القطن الأشمونى وغيره ، ثم ظهر السكلاريدى أخيراً . وبعد أن استولدت سلالات جديدة بواسطة التهجين الصناعى . وأما G. hirsutum فهو قطن أمريكى قصير التيلة ، يوجد كشاردة أو غريبة بالقطن المصرى ، ويسمى بالنفاش ولذا يجب اقتلاعه ما أمكن خوفاً من تلويث تيلة القطن المصرى بالتهجين الطبيعى معه ، لأن عملية التلقيح الخلطى تحدث طبيعياً فى القطن بنسبة قدرها ٥ ./. تقريباً . وقطن G. herbaceum يزرع بالهند ، وهو قصير التيلة أيضا وخشن . وأما G. arboreum ، فيزرع بافريقية الاستوائية وغيرها ويسمى بالقطن الشجرى . .

وللغدد اللازهرية (صفحة ٤٠) الموجودة على الأوراق ، وعلى وريقات تحت الكأس ، وعلى الكأس فائدة كبرى فى تمييز بعض أصناف القطن .

الزيزفونية

نباتاتها شجيرات وأشجار، وفى النادر أعشاب. والأوراق بسيطة متبادلة، وقلما تكون متقابلة وهى كاملة الحافة، أومسننة. أو مفصصة، وذات أذنات قد تقوم بحماية البرعم الورقى، كما فى الزيزفون Tilia. وعند انبثاق الورقة تسقط هذه الأذنات، أو قد تستديم كما فى الملوخية. وقد توجد خلايا بها مادة غروية فى النخاع والقشرة. وكثير من نباتاتها ذات شعور بسيطة أو مركبة.

النورة سيمية، وقد توجد زهرة واحدة طرفية أو إبطية.

الزهرة خنثى منتظمة سفلية. والسبلات ٥ أو ٤ مصراعية سائبة، أوتكون ملتحمة من أسفل قليلا أوكثيراً. والبتلات ٥ أو ٤ سائبة، وهى متراكبة. والأسدية عديدة، وقلما تكون محدودة، كما فى بعض أنواع الملوخية. وقد تلتحم الأسدية من أسفل أو تكون سائبة، والمتك ذو حجرتين، وبذلك يمكن تمييز هذه العائلة عن الخبازية.

يتكون المتاع من كربلتين فأكثر، والكرابل ملتحمة، وعدد المساكن بقدر عدد الكرابل، وبكل مسكن بيضة واحدة أو أكثر وضعها المشيمى مركزى. ويوجد قلم واحد يتفرع بقدر عدد الكرابل. والثمرة علبة تنفتح انفتاحاً مسكنياً، كما فى الملوخية. والبزور عديدة إندوسبرمية. وقد تكون الثمرة طرية كما فى جنس Grewia الذى يوجد منه نوعان فى حديقة الزهرية وتعتبر ثمرته عنبة حسلية، لأن الثمرة ذات بزور أربع، وكل بزرة ذات غلاف ثمرى صلب وهى من الثمار الشاذة.

التلقيح هنا بواسطة الحشرات حيث يوجد الرحيق فى كثير من الأزهار.

ويزرع كثير من أشجار هذه العائلة للزينة والظل والخشب. ولا يوجد منها فى مصر إلا جنس واحد، هو جنس الملوخية Corchoru. ويزرع بعض أنواعه C. capsularis بالهند لاستخراج الأوبار اللحائية من السوق واستخدامها فى صنع الجوت. وقد يوجد ٤ أنواع مصرية من هذا الجنس أشهرها C. olitorius ويزرع لاستعمال أوراقه كخضار. وتظهر بعض الأنواع كأعشاب برية فى حقول القطن والذرة وغيرهما. وتزرع الملوخية بمصر من قديم الزمن وهى نبات حولى عشبى قد يبلغ ارتفاعه نحو المترين. والأوراق متبادلة ذات أذنات. والسنتان اللتان بقاعدة النصل تمتدان

امتداداً كبيراً. والزهرة صغيرة خنثى، والسبلات ٥ خضراء مصراعية مدببة عند الطرف. ويتكون التويج من ٥ بتلات صفراء اللون ناصعة، متراكبة فى البرعم الزهرى وأطول قليلا من وريقات الكأس. والزهرة بها مايقرب من ٣٥ سداة، والمتاع مكون من ٤ – ٦ كرابل ملتحمة، والمساكن بقدر عدد الكرابل. والبيضات منعكسة، والقلم قصير، ويتفرع إلى مياسم بقدر عدد الكرابل.

الثمرة علبة مستطيلة، تنفتح انفتاحاً مسكنياً. ويوجد صفان من البزور فى كل مسكن. والبزرة مضلعة الشكل ومدببة الطرف وهى إندوسبرمية مرة المذاق. وقد تظهر هذه المرارة فى البادرات، ولكنها تختفى عندما تكبر. والبزرة ذات قصرة مخضرة اللون أو سمراء. ويوجد فى نسيج الورقة، والساق، والثمرة قنوات بها مادة غروية. وأوراق الملوخية المستعملة كخضار غنية فى المواد الكربوايدراتية، والغروية، وفى الأملاح والبروتينات، ولذلك فهى مفيدة جداً من الوجهة الغذائية. والمرارة الموجودة بالبزور تنسب إلى مادة جلوكوسيدية تسمى Corchorin وهى سامة. والبزور سامة طبعاً بالنسبة لوجود هذه المادة بها. وأما الخواص الملينة للأوراق والبزور فتعزى إلى وجود المواد الغروية والراتنجية

(شكل ٦٤) الزيزفونية.
(١) نبات الملوخية (٢) البرعم الزهرى
(٣) الزهرة (٤) ثمرة منفتحة، وأخرى غير منفتحة

الوردية

نباتاتها أعشاب، وشجيرات، وأشجار منتشرة فى كثير من البقاع. والأوراق بسيطة أو مركبة، ومتبادلة أو متقابلة نادراً. والأذنات موجودة غالباً، وقد تستديم كما فى الورد أو تتساقط كما فى التفاح والكمثرى.

النورة فى الغالب راسيمية ، وأحياناً سيمية . أما فى جنس Poterium، فتكون النورة سنبلية . وفى الورد تكون الزهرة منفردة .

الزهرة منتظمة خنثى سفلية ، أوعلوية ، أو محيطية . خماسية الوريقات غالباً وفى النادر تكون رباعية، وقد يوجد لها تحت كأس كما فى الشليك وجنس Potentilla . والسبلات ٥ سائبة أو ملتحمة من أسفل ، وهى متراكبة وقد تكون مصراعية فى البرعم . والبتلات أيضاً ٥ سائبة وتكون أحياناً غائبة كما فى جنس الزيتة Poterium ، وأحياناً تكون محدودة أو غير محدودة العدد وهى متراكبة .

الأسدية فى الغالب عديدة وقلما تكون محدودة والخيوط سائبة والمتوك صغيرة ، وكل متك ذو حجرتين ، وينفتح طولياً .

ويتكون المتاع من كربلة واحدة أو أكثر . والكرابل ملتحمة أو سائبة ، ولكن الأقلام فى الغالب سائبة ويندر التحامها ، وهى إما طرفية أوقاعدية أى تخرج من جانب الكربلة قرب القاعدة كما فى الشليك ، ويوجد بيضة واحدة أو ٢ غالباً فى كل كربلة ، وفى النادر يوجد أكثر من ذلك . والبيضة منعكسة . الثمرة مختلفة فتكون حسلة ، أوثمرة تفاحية ، أو تختية على العموم أو تكون مجموعة فقيرات ، أو جرابيات ، أو حسلات . والبزور عديمة الاندوسبرم أو يوجد بها قليل منه أحياناً . والوضع المشيمى قمى أو قاعدى ، وقد يكون مركزياً ، أو جدارياً .

مما سبق نرى أن الثمرة والوضع المشيمى وشكل الزهرة تختلف اختلافاً كبيراً ، لأن هذه العائلة قديمة وتشتمل على عدد كبير من النباتات المتباينة . وقد قسمت حديثاً إلى جملة عائلات تضم كل عائلة منها أجناساً متماثلة . ويحسن أن نقسمها إلى الطوائف الآتية .

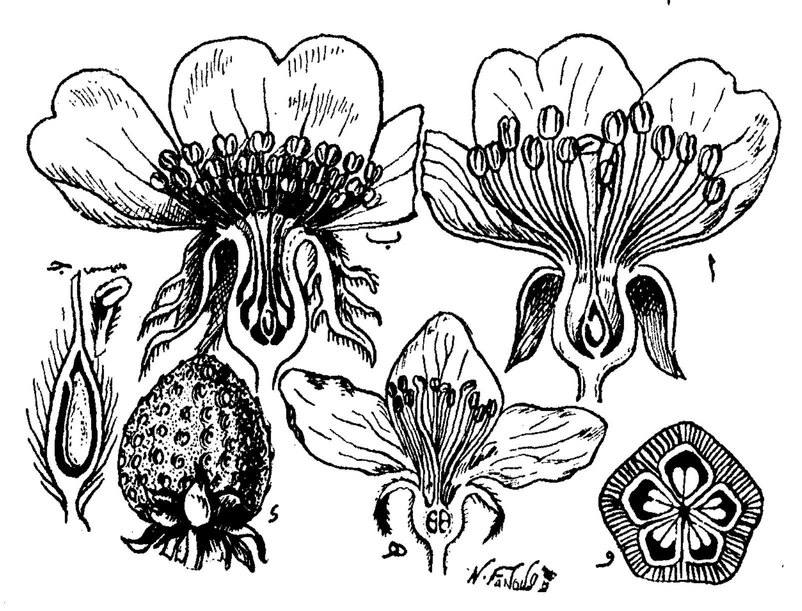
١) فى جنس Spiraea. تكون الأزهار البيضاء متجمعة فى نورة تشبه النورة المشطية قليلاً أو كثيراً . وتخت الزهرة يشبه الكأس المفرطح ، ويوجد بداخله غالباً من ٢ — ٥ كرابل منفصلة . والثمرة جرابية ، أوقد تكون مجموعة فقيرات . والأوراق بسيطة ، وعديمة الأذنات فى بعض الأنواع ، والنباتات أعشاب أو شجيرات .

٢) وفى قسم Rosoideae . التخت فى بعض الأحيان يشبه الكأس ، وقد يكون مختنقاً ويشبه الاناء كما فى الورد ، وتوجد بداخله الكرابل متصلة بسطحه

الداخلى . وقد تكون الكرابل مرصعة على التخت الشحمى المحدب كما فى الشليك . والثمرة مجموعة أكينات غالباً . والورقة بسيطة راحية ، أومركبة ريشية . والأذنات فى الغالب مستديمة وملتصقة بعنق الورقة كما فى الورد . وأغلب نباتات هذا القسم أعشاب وشجيرات .

٣) وفى قسم Prunoideae . التخت يشبه الكأس أيضاً ويوجد بداخله كربلة واحدة غالباً . والثمرة حسلة ذات بزرة واحدة غالباً ، والوضع المشيمى قمى . وقد توجد أوبار على سطح الثمرة من الخارج كما فى اللوز ، والمشمش ، والخوخ ، أو تكون ملساء كما فى البرقوق ، والكريز . والاوراق بسيطة ذات أذنات متساقطة . وأغلب نباتاتها أشجار .

٤) وفى قسم Pomoideae . يلتحم التخت غالباً مع جدار المبيض ، وبذلك



(شكل ٦٥) الوردية

ا ـ قطاع طولى فى زهرة الكريز ب ـ قطاع طولى لزهرة من أنواع الورد ج ـ كربلة واحدة من كرابل زهرة الورد ى ـ ثمرة الشليك هـ ـ قطاع طولى فى زهرة التفاح وقطاع عرضى فى المبيض

تصبح الزهرة علوية . والكرابل فى الغالب خمس ملتحمة ، ولكن قد تنفصل قليلاً أو كثيراً على طول الحواف البطنية الداخلية . والمساكن خمسة وتوجد بزرتان فى

كل مسكن ، ولكن فى السفرجل توجد بزور عديدة مرتبة فى صفين داخل كل مسكن . والوضع المشيمى مركزى . والأقلام سائبة فى الكمثرى ملتحمة فى التفاح من أسفل . والثمرة تفاحية وغلافها الثمرى الداخلى جلدى رقيق . وفى جنس Cotoneaster ، وجنس Crataegus نجد أن الغلاف الداخلى الذى هو عبارة عن جدار المبيض الحقيقى والذى يحيط بالمساكن مكون من خلايا اسكلارنشيمية تجعل قلب الثمرة حجرياً صلباً . والثمرة بهذين الجنسين تشبه الحسلة . والأوراق بهذا القسم إما بسيطة أو مركبة ، وذات أذنات متساقطة وأغلب نباتاتها شجيرات وأشجار .

التلقيح : تتلقح بعض الأزهار بواسطة الرياح لصغر حجمها وعدم احتوائها على الرحيق ، وقد لا يوجد بها من الأعضاء ما يساعد على جذب الحشرات نحوها كالبتلات وغيرها . أما المياسم فطويلة وريشية ، كما فى جنس الزينة Poterium . ويتلقح كثير من الأزهار بواسطة الحشرات بالنسبة لألوانها الزاهية ، ولوجود الرحيق المفرز من القرص الغدى الموجود بين الأسدية والكرابل . كما أن نضوج المياسم قبل الأسدية شائع فى بعض الأنواع مثل التفاح والكمثرى ، وهذا مما يرجح التلقيح الخلطى فيهما . وأما فى البرقوق والكريز فان المياسم والمتوك تنضج فى وقت واحد ، وبذلك يرجح فيهما التلقيح الذاتى . وقد وجد فى الأعوام الماضية أن أصنافا كثيرة من البرقوق عقيمة عقما ذاتيا ، فلا تنتج محصولا جيداً إلا إذا لقحت أزهارها بلقاح أصناف أخرى (١) .

---

(١) فاذا زرعت أشجار أى صنف من أغلب أصناف البرقوق اليابانى ، والشابوت ، والسلطان كل منها على حدة ، ومنفصلة عن بعضها فانها لا تعطى ثمارا ، أو تعطى قليلا منها .

ويرجع سبب العقم الذاتى فى البرقوق ، إما إلى قلة حبوب اللقاح كما فى صنف الشابوت ، وإما إلى عدم وجود توافق بين أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث فى نفس الصنف ، وإما إلى ضعف حبوب لقاح الصنف . لذلك يجب ألا يزرع صنف أو أصناف من البرقوق دون وجود ملقحاتها إذا كانت هذه الأصناف عقيمة ذاتياً ، ويجب أن يزهر الصنف الملقح فى نفس الوقت الذى تزهر فيه الأصناف المزمع تلقيحها . ويجب أن ينتقى الصنف الملقح من بين الأصناف الغزيرة الحمل وذات اللقاح الوفير . ويقوم النحل وغيره من الحشرات بنقل اللقاح بين الأصناف وبعضها . وهناك قليل من الأصناف (مثل اليابانى الذهبى) يستطيع طلعها أن يلقح بيضات نفس الصنف ، فاذا زرعت أشجار من هذه الأصناف على حدة أعطت محصولا وفيرا .

كثير من نباتاتها ذو أهمية اقتصادية . فالشليك Fragaria vesca ، نبات عشبى معمر يزرع لثماره ويتكاثر بسوقه الجارية . والورد من نباتات الزينة التى تزرع لأزهارها ، وقد تستخرج الروائح العطرية من أزهار بعض الأصناف . وتوجد على سوق الورد زوائد سطحية شوكية نامية من سطح القشرة وليست محورة عن أعضاء أخرى . وعدد البتلات فى الورد خمس ، إلا أن كثيراً من الأصناف تتحول فيها بعض الأسدية إلى بتلات ، وتسمى هذه الظاهرة بالازدواج . ويمكن التحقق من تحول هذه الأسدية بفحص البتلات الداخلية حيث نجد شكلها يقرب من شكل الأسدية ، كما أن هذه البتلات تحمل متوكا .

وأغلب أشجار الفاكهة تابع لهذه العائلة كالخوخ Prunus persica ، والبرقوق P. domestica ، ومنه القراصيا وهى نوع من البرقوق خاص بالتجفيف بها نسبة السكر عالية . والكريز P. cerasus ، والتفاح Pyrus malus والكمثرى Pyrus communis ، وكلها لها أهمية غذائية كبيرة .

وقد يوجد نوع من الجلوكوسيدات يسمى Amygdalin فى بزور السفرجل Cydonia vulgaris، واللوز P. amygdalus ، والمشمش P. armeniaca ، وهذه المادة غير سامة ، ولكن بتأثير إنزيم الاملسين عليها فانه يحولها إلى زيت دهنى (زيت اللوز) ، وسكر ، وحمض البروسيك ، وهو مادة سامة قتالة .

وقلما توجد بهذه العائلة أعشاب حقلية تنمو بحالة برية بين المزروعات كما فى جنس Potentilla .

البقلية

هى ثانى عائلة بزرية ، لأن المركبة أكبر منها وأكثر اتساعا بالنسبة لعدد أجناسها وأنواعها النباتيـة المختلفة . وتقع البقلية أيضاً بعد النجيلية ، بالنسبة لأهميتها الاقتصادية ، والغذائيـة للانسان . وتنقسم إلى ثلاث تحت عائلات : وهى الفراشـية ، والبقمية ، والطلحية . وهذه تجمعها مميزات خاصة ، كشكل النورة ، والمتاع ، ونوع الثمرة . فالنورة ، ولو أنها تختلف كثيراً فى الشكل ، إلا أنها من النوع الغـير محدود دائماً . والمتاع يتكون من كربلة واحدة ، ومسكن واحد غالباً . وخط الالتحام البطنى الذى توجد عليه البزور موجود دائماً فى الجهة

الخلفية . وفى أحوال شاذة جداً توجد كربلتان أو أكثر .

والثمرة فى الغالب قرنية أو باقلاء تنفتح من خطى التدريز : البطنى ، والظهرى ، وتكون فى النادر قرطة . وتختلف الثمرة فى طولها ، وحجمها ، وشكلها كثيراً . فقد يصل طولها من بضع ملليمترات إلى متر تقريباً . وقد يكون شكلها مستديراً أو مبططا ، أو حلزونيا . وتتميز البزور غالبا بنعومة القصرة ووضوح السرة .

الفراشية

الأعشاب فيها أكثر من الأشجار والشجيرات ، وبعضها يتسلق بواسطة محاليق ورقية كما فى البسلة ، أو بواسطة التفاف الساق كما فى اللبلاب Dolichos lablab ، وأل Wistaria أحد نباتات الزينة . والأوراق فى الغالب مركبة ريشية أوراحية كما فى الترمس ، أو ثلاثية كما فى البرسيم والحندقوق ، وقلما تكون بسيطة كما فى لسان الكلب Scorpiurus ، والمرسوع Dalbergia .

النورة راسيمية ، وقد تتجمع أزهارها فى شبه رأس كما فى البرسيم ، وهنا النورة سنبلة بسيطة إذا لم تتميز أعناق الأزهار . وإذا تميزت الأعناق فهى عنقودية كما فى بعض أنواع البرسيم .

الزهرة غير منتظمة وحيدة التناظر ، محيطية نوعا ، وخماسية الوريقات .

بها السبلات ٥ ملتحمة ومستديمة . والبتلات سائبة ومتراكبة تراكبا تنازليا فى البرعم الزهرى أى أن أكبر بتلة وهى المعروفة بالعلم تغطى البتلتين الجانبيتين المعروفتين بالجناحين . والجناحان يغطيان الزورق المركب من البتلتين الأماميتين الملتحمتين التحاما بسيطا .

والأسدية ١٠ فى محيط واحد (الخمس المقابلة للسبلات تكون عادة كبيرة وتتكون وتظهر قبل الأخرى المقابلة للبتلات) . وقد تلتحم كلها فى حزمة واحدة غير مشقوقة كما فى الترمس Lupinus وفى جنس Ononis الذى يشمل نباتات مصرية كثيرة . أو تكون الحزمة الواحدة مشقوقة كما فى جنس Crotalaria وغيره من الأجناس المصرية . أو توجد فى حزمتين ٩ منها ملتحمة الخيوط والسداة العاشرة الخلفية سائبة . وفى أحوال نادرة تكون الأسدية جميعها سائبة .

المتاع ذو كربلة واحدة والقلم طويل والميسم أملس ، وأحيانا ريشى كما

فى البسلة . والوضع المشيمى حافى والبيضات واحدة أو أكثر ، منعكسة ، أو كلوية الشكل .

الثمرة قرنيـة والبزور كثيرة أو قليلة وعديمة الاندوسبرم . والقصرة سميكة جلدية وذات ألوان مختلفة ، وتعزى سماكتها لوجود خلايا عمادية سميكة الجدران.

وتخترق ثمرة الفول السودانى Arachis hypogyaea التربة ، وتظل بها أثناء النمو حتى تنضج . وهذه الثمرة غير منفتحة ، ويوجد بها اختناق بين البزور وبعضها ، ولكن ليست بها فواصل عرضية . وهى ثمرة قرنية متحورة ولا يمكن اعتبارها قرطة حقيقية لخلوها من الفواصل الداخلية . وقد تكون الثمرة فى جنس Medicago ملتفة التفافا حلزونيا ومبططة وذات أشواك . وفى أنواع الحندقوق Melilotus تكون الثمرة غير متفتحة أيضا ، ولا يوجد بها إلا بزرتان أو بزرة واحدة غالباً . وقد تتحور الثمرة القرنية إلى ثمرة جناحية كما فى أبو المكارم Machaerium tip (شكل ١٢٧) وهى شجرة كبيرة من أشجار الظل بحدائق الجزيرة . ويندر جداً أن تكون الثمرة حسلة .

(شكل ٦٦) الفراشية

زهرة البسلة وأجزاؤها — الثمرة منفتحة والبزرة مكبرة ومتصله بالحبل السرى — مسقط زهرى لتحت العائلة الفراشية (وهو منحرف الى اليمين)

التلقيح : خلطى بواسطة الحشرات غالبا وتركيب الزهرة يساعد على ذلك وقد سبق شرحه (صفحة ٣٥) . على أن هنالك أزهارا صغيرة لاتتفتح أصلا وبذلك تتلقح ذاتيا .

وتنتشر نباتاتها فى كثير من البقاع ويوجد بها أعشاب حولية كثيرة منتشرة بالمحاصيل الشتوية والنيلية ، كالنفل والبخر ولسان الكلب

ونوع البرسيم المسمى Trifolium resupinatum ، وكعب الغزال المسمى Lotus Corniculatus ، وأزهاره صفراء اللون وأما Lotus arabicus ، فأزهاره قرنفلية اللون ، وهو سام للماشية لاحتوائه على حمض البروسيك . و بعض النباتات يعيش فى البيئات الجافة والبعض يزرع للزينة أو للظل . وكثير منها يستخدم غذاء للانسان أو علفا للماشية . والبعض يدخل فى عمل العقاقير الطبية أو لاستخراج صبغات منها كما فى النيلة Indigofera ، أو لاستخراج بعض الألياف من اللحاء كما فى نبات Crotalaria juncea ، و بعض أنواع السيسبان

وتتدرن جذور نباتات كثيرة من الفراشية وتصبح مأوى لنوع مخصوص من البكتريا تسمى بالبكتريا العقدية . ولكل نبات نوع خاص به يسكن فى عقده الجذرية ، و يعمل على تثبيت الأزوت الجوى فيها ، و بذلك يفيده حيث يمده بالغذاء الأزوتى . ولا تقتصر فائدة البكتيريا على النبات فقط بل تفيد أيضا التربة الزراعية بما تتركه فيها من الجذور وما عليها من العقد بعد حصد المحصول البقلى . والغذاء الأزوتى الذى يترك فى التربة يفيد المحصول الجديد المنزرع بعد المحصول البقلى فائدة كبرى .

البقمية

نباتاتها شجيرات ، وأشجار . والأوراق فيها متبادلة مركبة ريشية ، أو متضاعفة التركيب ، وذات أذنات . والوريقات سريعة الوقوع بحيث ان محور الورقة يبقى خاليا من الوريقات ثم يقع أخيراً . وقد تكون الورقة بسيطة كما فى البوهينيا .

النورة عنقودية غالبا . والأزهار غير منتظمة ، وحيدة التناظر ومحيطية خماسية الوريقات فى الغالب . فالسبلات ٥ سائبة أو ملتحمة ، ومتراكبة أو مصراعية فى البرعم الزهرى . والبتلات ٥ سائبة ، ومتراكبة تراكبا تصاعديا فى البرعم الزهرى أى أن البتلتين السفليتين تغطيان الجانبيتين ، وهاتان تغطيان الفردية الخلفية ، وهى أصغر البتلات بعكس ما فى الفراشية . والأسدية ١٠ سائبة قد تكون كلها خصبة ، أو بعضها خصب والآخر عقيم ، وهى تختلف فى الشكل كثيراً . و ينفتح المتك طوليا أو بواسطة ثقوب فى أعلاه . وأما فى جنس Saraca فالزهرة رباعية الوريقات الزهرية .

و يحتوى المتاع على كربلة واحدة ذات مسكن واحد عديد البيضات ، والمشيمة حافية ، والبيضة منعكسة . والثمرة قرنية عديدة البزور .

وأكبر جنس بها هو جنس السنامكى Cassia ، و به الزهرة سفلية ، والأسدية مختلفة فيها الثلاثة الخلفية عقيمة ، و يوجد حامل متاعى بالزهرة .



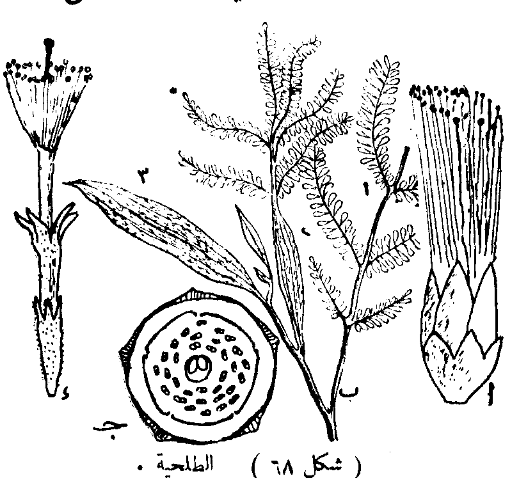
(شكل ٦٧) . البقمية .
زهرة كاسيا ، وقطاع طولى بها ، والمسقط الزهرى

والثمرة فى الخيار شمبر Cassia fistula إسطوانية مستطيلة غير منفتحة ، و بها حواجز عرضية داخلية . وأما فى التمر هندى Tamarindus indica ، فالثمرة تقريباً مستديرة و يوجد اختناق طفيف بين البزور ، و يفصلها عن بعضها حواجز عرضية . والطبقة الداخلية من الثمرة التى توجد حول البزور هى طبقة جلدية سميكة تشابه كثيراً بعض أنواع جنس كاسيا . وثمرة الخرنوب Ceratonia siliqua مثل الثمار السابقة و بها اختناق قايل ، وذات حواجز عرضية ، وهى ليست مستديرة بل مبططة أو منضغطة وطرية نوعا بالنسبة إلى الطبقة الوسطية الحلوة المذاق . و يمكن اعتبار كل هذه الثمار السابقة من نوع القرطة لعدم انفتاحها ولوجود الحواجز الكاذبة .

التلقيح : بواسطة الحشرات بالنسبة لكبر أزهارها وألوانها الزاهية . و توجد أغلب نباتات البقمية فى المناطق الحارة ، و يزرع كثير منها كأشجار للظل والزينة مثل البوهينيا ، والبوينسيانا Poinciana . و يدخل كثير من نباتاتها فى عمل العقاقير كما فى أوراق وثمار نوعى السنامكى Cassia angustifolia ، و C. acutifolia . و يستخرج البلسم من أنواع كثيرة من نباتاتها . وكذلك تستخرج صبغات من الخشب الصميمى لأنواع كثيرة من نبات البقم Caesalpinia . وكذلك تستخرج صبغة الهيماتوكسلين من بعض أنواع جنس ال Haematoxylon . وتزرع بعض الأنواع لخشبها .

الطلحية

نباتاتها أشجار ، وشجيرات ، وليس بها أعشاب إلا فى النادر . والأوراق ريشية مركبة ، ومتضاعفة التركيب غالباً ، وذات أذنات . وقد تتحور هـذه الأذنات إلى أشواك فى بعض الأجناس كما فى جنس السنط ، أو قد تصل أحيانا إلى حجم كبير . وفى بعض أنواع السنط تنتفخ هذه الأذنات الشوكية وتتجوف و يسكنها نوع من النمل للدفاع عن النبات ضد الحشرات الأخرى. والأوراق حساسة قد تتأثر فى بعض النباتات من أى مؤثر خارجى كما فى الست المستحية Mimosa pudica، و بعض الأوراق لها حركات نعاسية حيث تنطوى الأوراق عند الغروب وتنفرد فى الصباح كما فى نباتات كثيرة تابعة لجنس السنط . وتشاهد مثل هذه الحركة فى أوراق البرسيم ، وجنس الفاصوليا Phaseolus ، والروبنيا Robinia من تحت العائلة الفراشية . وفى نبات التلغراف Desmodium gyrans ، وهو من الفراشية أيضاً تتحرك وريقاته حركات تلقائية أو ذاتية ، مادامت درجة الحرارة مرتفعة ومناسبة بحيث لا تقل عن ٧٢ فهرنهيت . هذا فى الصباح ، وأما فى المساء فان الوريقات تتدلى إلى أسفل كما فى حالة الأوراق السابقة .



(شكل ٦٨) الطلحية .

ا ـــ زهرة لنوع من أنواع السنط وهى مكبرة كثيرا و بها السبلات ، والبتلات ملتحمة .

ب ـــ فرع خضرى لنوع من أنواع السنط به (١) ورقة ريشية متضاعفة التركيب . وقد تجنح العنق فى ورقة (٢) وهى أكبر من الأولى . ثم سقط النصل فى ورقة (٣) وهى أكبر من السابقتين

ح ـــ مسقط زهرى للبقمية

ى ـــ زهرة *Pithecolobium* وبها الأسدية ملتحمة فى أنبوبة سدائية

ونجد كثيراً من نباتات السنط ، وخصوصاً المعروف بالأسترالى ، تكون فى صغرها ذات أوراق مركبة ريشية ، و بعد ذلك يتجنح عنق الورقة أو يتورق . وأخيراً يقع النصل المركب ، و يبقى العنق المجنح ليقوم بوظيفة الورقة فى عملية التمثيل الكربونى . ثم يظل النبات

يخرج أعناقاً مجنحة وهو كبير بدل الأوراق الريشية التى كانت تتكون عليه أثناء أطوار نموه الأولى . ثم يكبر العنق و يصير مورقاً و بذلك يظهر كأنه ورقة بسيطة.

النورة : فى الغالب رأسية كما فى السنط والفتنة ، أو تكون سنبلية بسيطة كما فى جنس Prosopis ، أو قد تكون عنقودية . ولا يعطى جميع أزهار النورة ثماراً ، وهذا يرجع إلى كثرتها وقلة الغذاء نسبياً ، كما أن بعض الأزهار فى النورة قد تكون وحيدة الجنس . وفى نبات Dichrostachys الذى يتكون بنورته السنبلية نوعان من الأزهار ، نجد أن الأزهار العليا صفراء اللون وخنثى ، والأزهار السفلى بنفسجية اللون فى أول تكوينها ، ثم تصير بيضاء ، ثم تذبل وتقع جميعها لأنها عقيمة

الزهرة : منتظمة خنثى سفلية أو محيطية ، ووضع السبلات والبتلات فى الغالب مصراعى فى البرعم الزهرى ، وهى خماسية غالباً . وقد تكون الزهرة رباعية كما فى الست المستحية ، حيث يوجد بها ٤ سبلات ، و ٤ بتلات و ٤ أسدية أيضاً .

الكأس فى الطلحية ملتحم السبلات غالباً . والبتلات ملتحمة أو سائبة ، وأحياناً تكون غائبة .

والأسدية إما مساوية فى العدد إلى البتلات ، أو ضعفها ، أو تكون عديدة غالباً . وقد تكون الأسدية سائبة ، أو ملتحمة فى أنبوبة سدائية . ولون الزهرة والنورة يكون فى الغالب ناشئاً من لون الأسدية ، أما السبلات والبتلات فهى فى الغالب صغيرة جداً . والمتوك صغيرة وفى كل متك حجرتان ، والانفتاح طولى.

وتجمع حبوب اللقاح فى كتل هو ميزة لبعض النباتات ، حيث نجد فى السنط أن حبوب اللقاح متجمعة فى كتل من ٢ ـ ٤ فى كل حجرة . وأحياناً تتكون جملة فواصل عرضية فى الأكياس اللقاحية للمتك ، وهذه ناشئة كما قدمنا من عقم بعض الخلايا الانشائية الموجودة فوق بعضها فى الأكياس اللقاحية .

و يتكون المتاع من كربلة واحدة ذات عدة بزور عديمة الاندوسبرم . والمسكن واحد . والثمرة باقلاء ، وقد تتحزز الثمرة من الخارج وتحدث بها حواجز كاذبة داخلية ، و بذلك تسمى قرطة .

تنتشر نباتات الطلحية على الأكثر بالمناطق الحارة ، وخصوصاً بافريقية وأستراليا . و بعض نباتاتها ذات فوائد اقتصادية كبيرة ، فقد يستخرج الصمغ العربى من بعض أنواع السنط الافريقى . وتستخرج مادة الدباغة المسماة بالتانين Tannin من قلف أشجار السنط ومن ثماره المعروفة بالقرض . وتستخرج بعض

الروائح العطرية من أزهار الفتنة Acacia farnesiana . ويزرع السنط الاسترالى A. lophantha ، وغيره للزينة . ويزرع السنط البلدى A. arabica nilotica على الجسور وحواف الترع للظل والخشب. وشجرة نبات أل Calliandra bicolor صغيرة فى حجم شجرة الفتنة ، والأزهار كبيرة والأسدية بنفسجية اللون من أعلى . وأما Leucaena glauca فشجرته كبيرة فى حجم شجرة السنط والأزهار بيضاء اللون . ويزرع اللبخ Albizzia lebbekh بمصر من زمن بعيد للظل والخشب ، ولكن قد قلت زراعته الآن بالنسبة لاصابته بحشرة البق الدقيقى . وزهرته كبيرة ذات ٥ سبلات ملتحمة ، و٥ بتلات ملتحمة أيضا وأطول من السبلات . ولون الكأس والتويج أخضر . وعند ما تتفتح الزهرة يصير لونهما مصفراً أو أخضر فاتحاً . والأسدية عديدة والخيوط ملتحمة من أسفل ومكونة أنبوبة سدائية يحتفظ الرحيق داخلها . ولون النصف العلوى من الخيوط مع المتوك أصفر ، وأما الجزء السفلى من الخيوط فيظل أبيض اللون . والأزهار مقمعة ويقصر قمع الزهرة كلما قربت من المركز . والزهرة الداخلية الموجودة فى مركز النورة لا تتفتح أولا رغم كبر حجمها ، بل يتفتح بعض الأزهار الخارجية قبلها . والنورة عنقودية قصيرة القموع تشبه الخيمة أو تعتبر رأسية . وتخرج كل زهرة من إبط قناية . ويسقط أغلب هذه القنابات قبل تفتح الأزهار ، بل بمجرد تفكك أزهار النورة عن بعضها . وقد يخرج من إبط كل ورقة نورة أو نورتان غالباً .

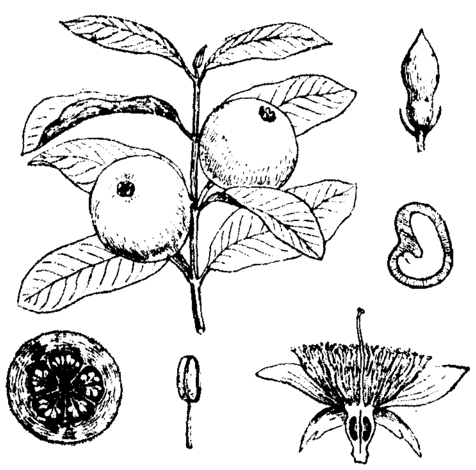
الآسية

نباتاتها شجيرات ، وأشجار . والأوراق متقابلة غالباً ، عديمة الأذنات ، كاملة الحافة جلدية ، وغير متساقطة (دائمة الاخضرار) . وتحتوى الاوراق على غدد زيتية ذات رائحة عطرية متطايرة ، والتعريق فيها ريشى ويوجد بها فى الغالب عرق مواز للحافة . والأوراق غير متقابلة فى أجناس Melaleuca ، و Callistemon ، والكافور Eucalyptus .

النورة فى الغالب سيمية ، وقلما تكون راسيمية . فنورة الكافور تشبه الخيمة البسيطة فى ظاهرها ، ولكنها فى الحقيقة سيمية . وأما النورة فى أل Callistemon فهى سنبلية وفيها نجد المحور الذى تتكون عليه الأزهار يستمر فى نموه ليكون نورة سنبلية أخرى فى فصل النمو التالى ، وبذلك توجد مناطق من الثمار مختلفة

الأعمار على فرع واحد . وقد تتكون زهرة واحدة إبطية كما فى الجوافة والمرسين .

الزهرة منتظمة خنثى علوية . السبلات ٤ أو ٥ سائبة ، أو ملتحمة ، أو ضئيلة غشائية كما فى الكافور . والبتلات ٤ أو ٥ سائبة فى الغالب ، وقد تكون ملتحمة على شكل مخروط مجوف أو قمع كما فى الكافور ، وتسقط عند انفتاح الزهرة ، حيث تنفصل عن التخت عرضيا . وفى نوع E. globulus يتكون القمع من طبقتين تسقط الطبقة الخارجية قبل الداخلية . والسبلات والبتلات غالباً متراكبة فى البرعم الزهرى . والأسدية عديدة وناشئة بالانقسام ، وتنغرس على التخت فى محيط أو جملة محيطات . وفى النادر ما تكون الأسدية قليلة أو محدودة العدد . والخيوط سائبة وقلما تلتحم من أسفل فى شكل أنبوبة أو تلتحم فى جملة حزم تساوى وتقابل السبلات كما فى بعض أنواع Callistemon . والمتك به حجرتان ، وينفتح طوليا فى الغالب ، وهو متحرك فوق الخيط أو يكون مثبتا من قاعدته . والأسدية منحنية فى البرعم الزهرى .



(شكل ٦١) . الآسية

فرع من أفرع الجوافة يحمل ثمرتين — برعم زهرى وقطاع طولى فى البزرة — قطاع طولى بالزهرة — شكل المتك وهو منفتح طوليا — قطاع عرضى فى المبيض .

المتاع : يتكون من ٢ — ٥ كرابل غالباً ، أو يكون عديد الكرابل . وعدد المساكن يوافق عدد الكرابل . وفى النادر ما يكون المبيض ذا مسكن واحد . والقلم واحد معرج أو قائم ، والميسم غير متميز أو منتفخ ، وقلما يكون مفصصاً . والمشيمة مركزية فى المبيض العديد المساكن وجدارية فى الوحيد المسكن . ويوجد صفان أو أكثر من البزور فى كل مسكن . والبيضة منعكسة ، أو كلوية الشكل .

الثمرة مختلفة النوع فهى فى الغالب عنبة كما فى الجوافة ، أو علبة كما فى الكافور ، وتنفتح هنا انفتاحا مسكنيا . والبزور عديدة فى كل مسكن وعديمة الاندوسبرم ، ولكن البزور التامة النمو قليلة ، نادرة بكل مسكن . ولنوع الثمرة أهمية كبرى من

الوجهة التقسيمية إذ بواسطته يمكن تقسيم العائلة إلى جملة أقسام .

التلقيح : يحدث التلقيح الخاطى غالباً بواسطة الحشرات بالنسبة لرائحة الأزهار وألوانها الزاهية ، حيث تعمل الأسدية الطويلة الملونة على جذب الحشرات . وتنتشر هذه العائلة بالمناطق الحارة وخصوصاً بالمناطق الأمريكية والأسترالية منها . وأجناسها مشتملة على أنواع قليلة العدد وفقيرة فى أفرادها النباتية . وكثير من نباتاتها ذات أهمية اقتصادية كنبات الجوافا Psidium guayava ، وقد انتشرت زراعتها الآن بمصر لأجل ثمارها ، وتتكاثر بالبزور . وقلف الشجرة أسمر مخضر اللون . والأفرع الصغيرة ذات ٤ زوايا والأزهار فى الغالب كبيرة بيضاء اللون ، وهى إما منفردة أو قد تتجمع كل ٢ أو ٣ مع بعضها . والثمرة عنبة صفراء و بأعلاها الكأس المستديم . ومادتها اللحمية إما صفراء أو بيضاء أو حمراء حسب الأصناف . وأما نبات الجامبوزا Eugenia jambosa المسمى تفاح الورد ، ففيه الثمرة عنبة حمضية الطعم ، ولونها أخضر باهت ، ولها رائحة الورد . وتنضج فى يوليه وأغسطس وتستعمل الثمار طبيا لشفاء الاسهال . وفى جنس Feijoa ، الأوراق متقابلة ، بيضاء من أسفل لوجود شعور على السطح السفلى وخضراء من أعلى . والزهرة رباعية الوريقات ، والبتلات لحمية بيضاء من أسفل و بنفسجية محمرة من أعلى . والمبيض ذو ٤ حجر ، والأسدية عديدة ، والتزهير فى مايو . ومنه نوع يسمى F. sellowiana ويعرف بتفاح الأناناس وثمرته كبيرة فى حجم بيضة الدجاجة وخضراء اللون . ونبات Caryophyllus aromaticus (١) و يستخرج من براعمه الزهرية الصغيرة أنواع من التوابل تستعمل فى الطعام . وتوجد نباتات تستخرج من أوراقها أو من براعمها الروائح العطرية و بعض الزيوت كزيت الكافور . أما زيت القرنفل الذى يدخل فى عمل الروائح العطرية فيستخرج من البراعم الجافة لنبات Eugenia caryophyllata (١) . و يستخرج الصمغ من بعض أنواع الكافور ، وهذه تزرع أيضاً لظلها وخشبها ، وهى من أكبر وأضخم الأشجار وقد يبلغ ارتفاع بعض أشجارها من ٤٠٠ـ٥٠٠ قدم . وزيت الكافور مشهور بخواصه المضادة للحميات .

(١) هما اسمان لنبات واحد لأن الجنس *Eugenia* يكون فى بعض الأحيان مرادفا للجنس *Caryophyllus*

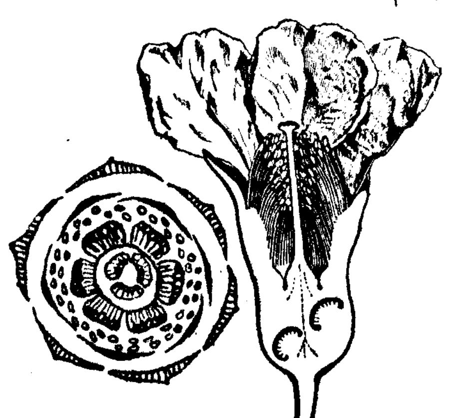
وتزرع بعض النباتات المزينة كما فى حالة المرسين Myrtus communis ، وهو موجود بمنطقة البحر الأبيض المتوسط .

الرمانية

البعض يعتبر هذه العائلة جزءاً من العائلة الآسية ، ولكن يفضل وضعها فى عائلة مستقلة عنها ، لأن الأوراق عديمة الغدد الزيتية ، والكأس دائماً مصراعى . وتشتمل على أشجار صغيرة ، وشجيرات ، ولا يوجد بها إلا جنس الرمان الذى يحتوى على نوعين . وتنتهى بعض الأفرع بأشواك مدببة . والأفرع الصغيرة تكاد تكون مربعة ومجنحة ، ثم تزول هذه الأجنحة ، وتصير الساق عادية .

والأوراق فى الغالب متقابلة ، وليس بها غدد أو عروق موازية للحافة كما فى العائلة السابقة . وتخرج الأوراق مكتظة على سوق قصيرة وتكون عديمة الأذنات ، و يمتاز التخت والكأس والتويج هنا باللون الأحمر . والأزهار منفردة أو متجمعة فى نورات سيمية على أفرع قصيرة . وهى منتظمة خنثى علوية . وعدد السبلات والبتلات من ٥ ـ ٨ والغالب ٦ . والسبلات مصراعية فى البرعم الزهرى ، لحمية حمراء اللون ، ثم تتخشب وتستديم مع الثمرة . والبتلات منثنية متراكبة فى البرعم الزهرى ، وتسقط بعد مدة . والأسدية عديدة تخرج من السطح الداخلى للتخت الذى يمتد إلى أعلى المبيض .

والمتاع سفلى لا يلتحم مع التخت من أعلى و يتكون من ٨ كرابل ملتحمة غالباً ، و ٨ مساكن ، وقلم واحد . والمياسم غير متميزة تماما . والكرابل موجودة بجوار بعضها فى محيط واحد فى نوع Punica protopunica . ولكن فى الرمان العادى Punica granatum توجد الكرابل فى محيطين : أحدهما داخلى و يتكون من ٣ كرابل ، والآخر خارجى و يتكون من ٥ كرابل . وهذا الترتيب يكون فى بدء تكوين المبيض الصغير . ولكن فى أثناء نمو المبيض ، يحمل المحيط الخارجى إلى أعلى ، و بذلك يصير هذا فوق المحيط



(شكل ٧٠) . الرمانية .
قطاع طولى فى زهرة الرمان ، والمسقط الزهرى لها.

الداخلى . وكان الوضع المشيمى مركزيا فى كلا المحيطين فى بدء تكوينهما ، ولكن تبعا لتغيير وضع الكرابل فان المشيمة فى المحيط العلوى تنتقل من المركز إلى القاعدة ، ومنها إلى وسط الجدار الخارجى لكل كربلة ، أى تنتقل إلى ظهر الكربلة ، وبذلك يصبح الوضع المشيمى جداريا . والمشيمة لاتوجد على ظهر الكربلة إلا فى حالة شاذة جداً فى المملكة النباتية ، كما فى هذه الحالة ، وفى عائلة Ficoideae التى منها الحى علم . وهذا ناتج فى كل منهما من تغيير وضع الكرابل تبعا لنمو المبيض . والبيضات منعكسة عديدة فى كل مسكن .

الثمرة عنبة ذات غلاف جلدى سميك ، ومقسمة إلى ٨ مساكن بواسطة جدر الكرابل الرقيقة . والبزور مضلعة عديمة الاندوسبرم . والجزء الذى يؤكل هو الطبقة الخارجية من قصرة البزرة حيث تحتوى على عصير حلو المذاق وبه قليل من الحموضة ، ويعمل منه شراب الرمان . وأما الطبقة الداخلية من القصرة فهى صلبة قرنية ، ويوجد بداخلها الجنين ، وله فلقتان كبيرتان ، إحداهما منطوية على الأخرى انطواء حلزونيا .

ويزرع الرمان لاجل بزوره التى تؤكل . ويستخرج من غلاف الثمرة وقلف الشجرة صبغة التانين ، وهى مادة قلوية قابضة تستعمل فى الدباغة . ومن فوائد الرمان الطبية أن منقوع قشره المغلى ينفع ضد الاسهال والدوسنتاريا . والرمان طارد للديدان ، خصوصا الدودة الشريطية ، ويستعمل غرغرة فى أمراض الحلق .

الحنائية

نباتاتها أعشاب أوشجيرات ، وفى النادر أشجار . والأفرع فيها قد تكون مربعة . والأعشاب الحولية أو المعمرة توجد غالباً بالمناطق المعتدلة ، وأما الشجيرات والأشجار فتوجد فى المناطق الحارة .

والأوراق بسيطة كاملة الحافة متقابلة فى العادة أو متبادلة وعديمة الأذنات ، وأحيانا توجد بها أذنات صغيرة . ومن الصفات التشريحية المميزة لهذه العائلة أن الحزم الوعائية يوجد بها لحاء داخلى .

النورة عنقودية أو سيمية . والزهرة خنثى محيطية ومنتظمة إلا فى جنس Cuphea فان الأنبوبة التختية المضلعة يتكون منها مهماز فى الجهة الخلفية من

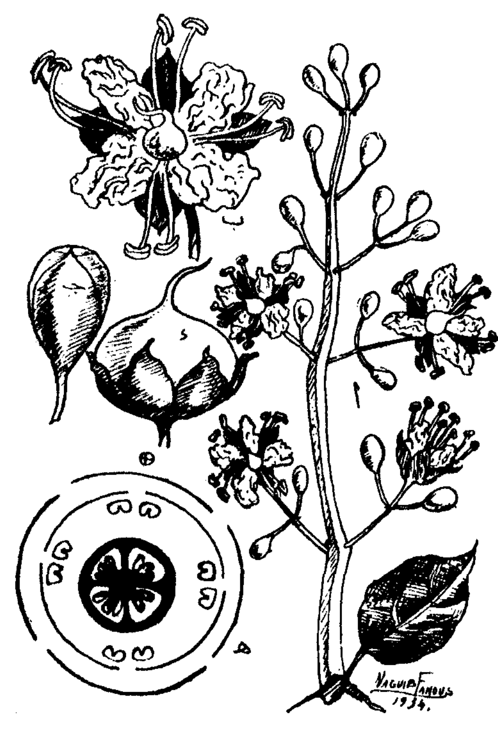
الزهرة ، وقد تنمحى السداة الخلفية أيضا . ويكون التخت أنبوبيا أو قمعيا أو ناقوسيا وتخرج المحيطات الزهرية من أعلاه . وعدد السبلات من ٤ – ٦ ، وهى ملتحمة مصراعية فى البرعم الزهرى . وعدد البتلات كذلك من ٤ – ٦ وهى سائبة ، وقد تكون منكمشة ، أو منثنية على بعضها داخل البرعم الزهرى ، أو تكون أحيانا غائبة ، كما فى بعض أنواع الجنس المسمى رجل الحمامة Ammannia ، وأزهاره صغيرة . وعدد الأسدية فى العادة ضعف عدد البتلات ، وهى منغرسة على الأنبوبة التختية من الداخل .

والمتاع مكون من ٢ – ٦ كرابل ملتحمة ، وقلم واحد ، والميسم منتفخ صغير ، ويكون فى النادر مفصصا إلى فصين . وعدد المساكن من ٢ – ٦ ، وأحيانا تنمحى الحواجز التى بين المساكن وبعضها فى الجزء العلوى من المبيض . والبيضات عديدة فى كل مسكن والوضع المشيمى مركزى ، والبيضة منعكسة .

الثمرة علبة تنفتح بطرق مختلفة ، فقد يكون الانفتاح حاجزيا ، أو غير منتظم . والبزور عديدة ، عديمة الاندوسبرم .

وبهذه العائلة نباتات ذات أزهار زاهية ، كما فى نبات الحناء الافرنجى Lagerstroemia ، ويوجد منه نوعان بحديقة الزهرية .

ونبات الحناء البلدى Lawsonia inermis ، وهو شجيرى ذو أوراق متقابلة ، ويزرع بالأراضى الرملية كمحصول زراعى .



(شكل ٧١)
نورة الحناء (المعروفة بالتمرحنا)
ا فرع من النورة وهو عنقود يحمل نورات أغلبها ذات شعبتين — ب الزهرة مكبرة — ج البرعم الزهرى — ى الثمرة — ه المسقط الزهرى

ويستخرج من أوراق الحناء بعد طحنها وسحقها صبغة حمراء مصفرة . ولهذا

النبات خواص قابضة ، ومبردة وتستعمل أغصانه فى عمل السلال . وللأزهار رائحة زكية ، وفيه النورة مختلطة ، وهى دالية ذات سِيَم . والنورة السيمية فى الغالب ذات شعبتين . والزهرة رباعية بها الأنبوبة التختية قصيرة . والسبلات ملتحمة من أسفل . والبتلات ٤ ذات لون أبيض أو أصفر . والأسدية ٤ مقابلة للسبلات ، أو ٨ وكل زوج منها يقابل سبلة . ويتكون المتاع من ٤ كرابل ملتحمة و ٤ مساكن . والمشيمة مركزية وممتدة بالمساكن . والثمرة علبة كروية تنفتح بغير انتظام . والبزور كبيرة هرمية الشكل .

ويتلقح كثير من أزهار هذه العائلة تلقيحا خلطيا بواسطة الحشرات مثل النحل وغيره من الحشرات الكبيرة . والقلم فى نبات Lythrum salicaria ذو أوضاع ثلاثة . فهو إما طويل ، أو قصير ، أو متوسط الطول . وكل زهرة بها وضعان للأسدية ، ووضع ثالث للقلم ، ومن ذلك نرى أن تركيبها مناسب للتلقيح بواسطة الحشرات . ويوجد من هذا الجنس السابق بعض أنواع مصرية ، ولكن تركيب الأسدية والأقلام بها عادى .

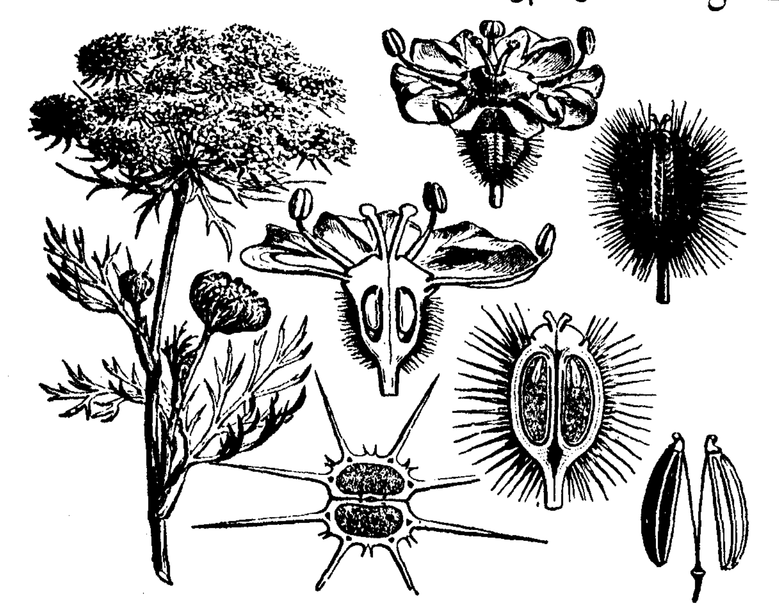
الخيمية

نباتاتها أعشاب ذات سوق مجوفة ، مصمتة عند العقد . ويندر جداً أن يوجد بها شجيرات أو أشجار صغيرة . والأوراق متبادلة مشرحة أو مركبة ريشية ، وقد تكون أحيانا مفصصة أو مركبة راحية . وقلما تكون بسيطة كما فى جنس Hydrocotyle ، وجنس الزعفران Bupleurum . وللأوراق أغماد عند القاعدة تغلف السوق عند العقد وهى عديمة الأذنات ، ومن الصفات التشريحية الهامة لهذه العائلة أنه يوجد بجميع أعضائها قنوات زيتية مختلفة .

النورة خيمية مركبة ، وتكون فى النادر خيمية بسيطة . وفى جنس Eryngium الذى يحتوى على نوعين من النباتات المصرية نجد الأزهار قد ازدحمت مع بعضها فى نورة رأسية بسيطة تحيطها جملة قنابات صلبة شوكية ، وكل زهرة تخرج من إبط قنابة . والأزهار ظاهرة جداً مهما صغر حجمها ، بالنسبة لاجتماعها فى نورة كبيرة . وقد تكون الأزهار الخارجية عقيمة أو مذكرة ، ووحيدة التناظر بالنسبة لكبر البتلات الخارجية عن الداخلية . وتكون الأزهار فى

الغالب بيضاء اللون ، وأحيانا قرنفلية ، أو صفراء ، ويندر أن تكون زرقاء . ويحيط النورة جميعها جملة قنابات تسمى بالقلافة .

الزهرة فى العادة صغيرة خنثى علوية ، منتظمة . وكل زهرة من الأزهار التي فى خارج النورة تخرج غالباً من إبط قنابة ، وتكون فى الغالب غير منتظمة . والكأس صغير جداً بالنسبة للتويج ، وقد يكون غائبا أو قد تمثله ٥ أسنان غير ظاهرة وموجودة على الحافة العليا للبيض . وأحيانا يظهر الكأس ويكبر ، ولكن هذا لا يكون إلا فى أجناس قليلة ، كما فى Eryngium . والتويج مكون من ٥ بتلات سائبة مصراعية . والبتلة ذات شكل بيضاوى ، ومنحنية إلى الداخل لدى قمتها غالباً . والأسدية خمس منحنية فى البرعم الزهرى ، ولكنها تنفرد أخيراً . والأسدية تقابل السبلات وتتبادل مع البتلات . والمتك ذو حجرتين ومثبت على خيطه من القاعدة أو الظهر .



(شكل ٧٢) الخيمية
نبات الجزر ويحمل عدة نورات ـــ الزهرة والثمرة وقطاع طولى فى كل منهما ـــ قطاع عرضى فى الثمرة ـــ ثمرة نموذجية للعائلة ليس بها أشواك ، وكل ثميرة محمولة على حامل كربلى

ويتكون المتاع من كربلتين ملتحمتين ، ويوجد مسكنان بكل منهما بيضة منعكسة ذات غلاف واحد . والوضع المشيمى قمى . ويوجد قرص غدى أعلى المبيض تخرج من وسطه الاقلام المنفصلة .

الثمرة منشقة وتنقسم إلى ثميرتين كل منهما تسمى Mericarp ، وتحمل على حامل كربلى . وبكل ثميرة ٥ ضلوع ظاهرة تسمى الضلوع الأولية : ٣ منها على ظهر الثمرة و٢ عند الحافتين ، وبكل ضلع حزمة وعائية . وفى بعض الأجناس توجد أربعة ضلوع ثانوية متبادلة مع الخمسة الأولى . وعلى هذه الضلوع الثانوية توجد الأشواك ، والشعور ، أو الزوائد المختلفة التى تميز الثمار عن بعضها فى الأجناس المختلفة .

والقنوات الزيتية الموجودة بثمار العائلة الخيمية وبسوقها وأوراقها ذات رائحة خاصة ، وبواسطتها يمكن تمييز النباتات عن بعضها . وتوجد هذه القنوات الزيتية داخل الأضلاع الثانوية الموجودة على الثمرة ، وفى حالة غيابها توجد فى الفجوات الموجودة بين الأضلاع الأولية . وعند نضوج الثمرة تظهر هذه القنوات كخطوط سوداء أو سمراء على الجدار الثمرى الخارجى .

والبزرة فى الغالب ملتحمة مع الغلاف الثمرى ، والجنين صغير راقد فى الجزء العلوى من الاندوسبرم القرنى . والاندوسبرم لايحتوى على النشاء بل به مقدار كبير من الزيت ، وله ثلاثة أشكال ذات أهمية كبرى من الوجهة التقسيمية . ففى أغلب الأجناس يكون الاندوسبرم مستقيما من الجهة البطنية الداخلية كما فى المقدونس والكراوية ، أو يكون به تجويف طولى من هذه الجهة الداخلية ، كما فى جنس Conium ، أو يكون الاندوسبرم مقعرا من الجهة الداخلية كما فى الكزبرة .

التلقيح : نضوج المتوك قبل المياسم شائع فى كثير من نباتات هذه العائلة ، ولذا يحدث التلقيح الخلطى كثيراً بواسطة الحشرات التى تزور الأزهار لرائحتها الخاصة ، ولوجود الرحيق المفرز من القرص الغدى ، وهذا يجذب إليه كثيرا من الحشرات الصغيرة . وقد يحدث التلقيح الذاتى أحيانا إذا نضجت المياسم قبل ذبول الأسدية وقبل انتثار جميع لقاحها .

ويزرع قليل من نباتات هذه العائلة للزينة ، كما فى حالة الفينوكيا Foeniculum graveolens ، ذات الأزهار الصفراء والنورة الكبيرة . ولكثير من النباتات فوائد طبية وغذائية عظيمة : فجنس الحلتيت (أبو كبير) Ferula تستخرج من جذور بعض أنواعه مادة راتنجية صمغية تستعمل فى الطب . وينمو فى سيناء نوع منه يعرف بالكلخ Ferula sinaica . وأما Ferula communis فيستخرج منه الفسوخ المعروف . والكراوية Carum carvi ، والكزبرة Coriandrum sativum ،

والينسون Pimpinella anisum والكمون Cuminum cyminum ، تزرع فى الغالب لأجل ثمارها . وأما الكرفس Apium graveolens ، والشبت Anethum graveolens فيزرعان غالبا لأوراقهما . والجزر Daucus carota ، والكرفس يزرعان لجذورهما . وأما المقدونس Carum petroselinum فيزرع لثماره وأوراقه وجذوره . وقد تنمو بعض الأعشاب البرية بين المحاصيل الشتوية من جنس أل Sanicula ، وجنس الخلة Ammi ، وغيرها .

والبزور الخلة فوائد طبية عظيمة حيث تساعد على نظافة الكلى مما بها من الحصى . وينمو منها نوعان : (١) A. visnaga ونورته مزدحمة بالأزهار ، وتؤخذ محاور النورات الصغيرة بعد جفافها وتستعمل فى نظافة الأسنان . (٢) والنوع الآخر A. majus ، وينمو فى نفس المناطق التى ينمو فيها النوع السابق ، وفيه الساق أقل تفرعا ، وكذلك النورة أقل ازدحاما من النوع الأول . وكل ثميرة أقل وأضيق مما فى النوع الأول .

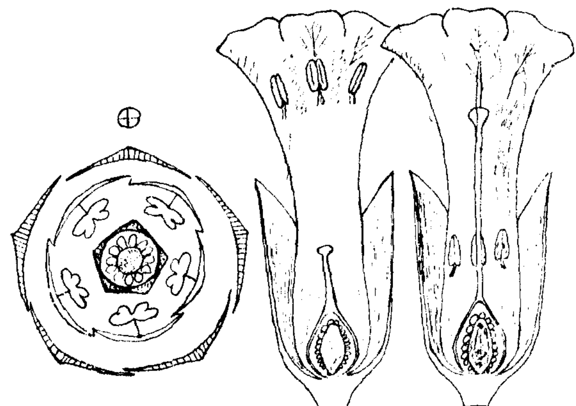
الربيعية

نباتاتها أعشاب حولية معمرة غالباً ، تتكاثر بواسطة الريزومات والدرنات . والأوراق بسيطة قد تكون مسننة ، وفى الأنواع المائية نجد الأوراق المنغمرة بالمياه مجزأة إلى أشرطة صغيرة ، كما فى Hottonia . ونظام الأوراق متبادل أو متقابل أو محيطى ، وأحيانا توجد هذه الأنواع الثلاثة فى جنس Lysimachia .

النورة عنقودية إبطية أو طرفية ، أو تكون خيمية كما فى Primula ، ولا تكون سيمية . وقد تتكون زهرة واحدة إبطية كما فى عين القط . والزهرة خنثى سفلية منتظمة غالباً ، وخماسية الوريقات ، وقد يشذ بعض الأجناس عن ذلك . ويتركب الكأس من ٥ سبلات ملتحمة قد تستديم حتى تتكون الثمرة . ويتركب التويج من ٥ بتلات ملتحمة ، وقلما يكون غالباً أوغير منتظم ، ووضع السبلات والبتلات متراكب فى البرعم الزهرى . والأسدية ٥ فى محيط واحد فوق البتلات ومقابلة لها . ويقال إن هذه الأسدية هى المحيط الداخلى المقابل للبتلات ، وأما المحيط الخارجى المقابل للسبلات فغائب وتمثله أحيانا أوراق حرشفية كما فى

جنس Samolus المسمى صابون العرب . وتنفتح المتوك انفتاحا طوليا إلى الداخل .

والمتاع فى الغالب علوى مكون من ٥ كرابل ، والقلم طويل أو قصير ، والميسم كروى غير مجزأ ، والمبيض ذو مسكن واحد و بيضات عديدة منحنية ، والوضع المشيمى محورى سائب . و يصعب أحيانا معرفة عدد كرابل المتاع الخمس ، حيث لايوجد مايدل على ذلك لامن المبيض ولا من الميسم . ولكن فى حالة الأنواع القليلة البزور نجد خمس بزور تدل على الخمسة أوضاع المشيمية التى تقابل البتلات .



(شكل ٧٣) زهرة الربيع (البرميولا)

قطاع طولى فى زهرة طويلة القلم . قطاع طولى فى زهرة قصيرة القلم ، المسقط الزهرى .

والثمرة فى الغالب علبة تنفتح بواسطة ٥ أسنان تدل على عدد الكرابل ، وهذه الأسنان إما أن تقابل السبلات أوالبتلات . وقد تكون الثمرة حقية تنفتح انفتاحا مستعرضا ، كما فى عين القط وبعض الأجناس الأخرى . والبزور صغيرة إندوسبرمية ، والجنين صغير وسط الاندوسبرم .

التلقيح : يحدث التلقيح الخلطى غالبا ، و بعض الأنواع لاتعطى بزوراً أو تعطى قليلا منها إذا منعت عنها الحشرات . ويحدث التلقيح الخلطى غالباً فى الأنواع التى فيها الأعضاء الأساسية فى مستويين حيث نجد بعض أزهار ال Primula ذات ميسم مرتفع بينما الأسدية فى مستوى منخفض . وتكون بعض الأزهار من نفس النوع على عكس ذلك ، أى ذات قلم قصير وأسدية فى مستوى أعلى . وقد وجد داروين أنه بتلقيح هذين النوعين خلطيا كانت النتيجة أحسن بكثير مما فى حالة التلقيح الذاتى فى كل نوع منهما .

ولا يوجد بهذه العائلة نباتات ذات أهمية اقتصادية ، و إنما يزرع كثير منها للزينة ويتبت بعضها . بريا مثل عين القط Anagallis arvensis ، وصابون العرب وغيرهما .

العشارية (١)

نباتاتها أعشاب معمرة قائمة ، أو شجيرات متسلقة ، ويندر أن يوجد بها أشجار . وأحيانا يوجد بها نباتات شحمية سميكة السوق ، وأوراقها مختزلة إلى حراشيف أو أشواك . وهى نباتات صحراوية تشابه نباتات العائلة الشوكية تماما ولا يمكن تمييزها عنها إلا بالزهرة . والأوراق متقابلة بسيطة ، كاملة الحافة ، وقلما تكون متبادلة . ويوجد بمعظم النباتات مادة لبنية سامة .

النورة سيمية عادية ، أوكاذبة الشعبتين ، أو قد تكون راسيمية . والزهرة خنثى منتظمة ، خماسية الوريقات . والسبلات ٥ متراكبة ومفصصة تفصيصا عميقا . والبتلات ٥ ملتفة أو مصراعية فى البرعم الزهرى ملتحمة قليلا من أسفل ، وقد توجد زوائد بتلية مختلفة الشكل ، تخرج من ظهر الأسدية غالباً أو من التويج نادراً ، وتعرف بالكورونا ، وظيفتها جذب الحشرات ، وقد يوجدبها الرحيق أيضاً . والأسدية ٥ فوق البتلات وذات خيوط قصيرة ملتحمة ، ومكونة أنبوبة حول المبيض ، أو تكون عديمة الخيوط . ويتكون المتاع من كربلتين منفصلتين ، لكل منهما قلم ومبيض . ويلتحم القلمان من أعلى ، ويكونان قرصا أو رأسا منتفخة ذات خمس زوايا ، وتوجد المياسم الحقيقية عند حافة هذه الرأس أو أسفلها . وأما المتوك الخمسة

(شكل ٧٤) العشارية

زهرة العشار — احدى المجاميع اللقاحية بهذه الزهرة — المسقط الزهرى لزهرة الحرير النباتى .

(١) وتسمى العشريه أو اليتوعيه (صفحة ١١٥)

فانها تلتحم بجوانب هذه الرأس ، وبذا يتكون شكل ذو خمسة أوجه ، وكل وجه يمثل سداة. ويتكون من التحام الأسدية مع الجزء العلوى من المتاع مايسمى Gynostegium . وفى معظم الأجناس تتحد كل الحبوب اللقاحية الموجودة فى الفص المتكى الواحد ، وتكون Pollinium أى كتلة أو مجموعة لقاحية ، وهذه توجد فى شق طولى . وكل مجموعتين من سداتين متجاورتين تتصلان ببعضهما بواسطة ذراعين . وهذان الذراعان يربطهما جسم غدى أسود غالباً يسمى Corpusculum موجود بأعلى الشق قرب كل زاوية من زوايا الشكل المخمس. ويطلق على الهيكل المكون من الغدة والذراعين اسم Translator ، لأنه يساعد فى نقل المجموعتين اللقاحيتين المتصلتين بالذراعين من زهرة إلى أخرى بواسطة الحشرات

والثمرة جرابية متجمعة من ثمرتين ، والوضع المشيمى بكل منهما حافى . والبزور عديدة بها قليل من الاندوسبرم ، وبكل بزرة خصلة طويلة حريرية لدى قمتها .

التلقيح : تركيب الزهرة مناسب لعملية التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات التى تزورها للرحيق الموجود بالكورونا كما فى زهرة الحرير النباتى Asclepias ، وعند ماتنزلق قدم الحشرة فى الشق الموجود بين كل متكين ، تتصل بالغدة وتحملها ومعها المجموعتين اللقاحيتين ، فتأخذها الحشرة وتذهب بها إلى زهرة أخرى ، وتنقلها بنفس الطريقة إلى الشق الذى يوجد أسفله جزء الميسم الحساس ، وبذا يتم التلقيح الخلطى .

وكثير من نباتات هذه العائلة له فوائد طبية بالنسبة إلى المادة اللبنية الحريفة الموجودة بها ، ويستخرج المطاط من بعضها . ويزرع بعض النباتات للزينة مثل الحرير النباتى ، وينمو بعض أنواعه بريا

وأما نبات العُشار Calotropis procera فهو نبات شجرى صغير أو شجيرى كبير ، ينمو فى كثير من جهات القطر ، ويزرع بالحدائق للزينة . ويستعمل مسحوق جذور هذا النبات فى الأمراض الجلدية والسعال ، وعصارته اللبنية سامة . وأزهاره كبيرة ، والكورونا بها يتركب من ٥ فصوص مبططة ، وكل فص يلتحم التحاما تاما مع العمود السدائى المتكون من التحام الخيوط . وثماره الجرابية كبيرة وبها ألياف اسفنجية وبزور ذات شعور حريرية عند قمتها ، وتعرف هذه

الثمار باسم بيض العشار . وينمو بعض نباتات هذه العائلة فى الحقول والحدائق بين المزروعات وغيرها مثل Daemia ، والمدّاد Cynanchum acutum وهو يشبه العليق تماما .

العلاقية

أغلب نباتاتها أعشاب متسلقة ، وقد يوجد بها شجيرات صغيرة تلتف حول النباتات الأخرى أو التكاعيب بواسطة سوقها ، وقلما توجد بها أشجار . والأوراق منتشرة على الساق ، ومتبادلة ، سهمية أو قلبية الشكل غالباً ، وليس لها أذنات ، وفى الغالب ذات أعناق طويلة ، وتمتاز نباتاتها بوجود مادة لبنية . ويدخل تحت هذه العائلة جنس الحامول Cuscuta ، وليس له أوراق أو جذر حقيقى ، بل إذا نبتت البزرة خرج منها خيط رفيع وجذر أولى بسيط لايفيد النبات بشىء . وإذا لم يجد الحامول عائله فانه يهلك ويموت ، وإن وجده يلتف حوله ويثقب ساقه بواسطة ممصات تساعده على أخذ الغذاء من الحزم الوعائية للعائل . وبعد أن يثقب الممص ساق العائل يتفرع إلى فرعين : فرع يتصل باللحاء ، والآخر يتصل بالخشب. وليس للحامول القدرة على تجهيز غذائه بنفسه حيث لا اتصال له بالأرض، وليس به مادة الكلوروفيل الخضراء الكافية التى بمساعدتها يمثل ثانى أوكسيد الكربون الجوى كما فى النباتات الخضراء . وجنين الحامول عبارة عن خيط حلزونى خال من الفلقات . وظهور الحامول فى عائلة متسلقة لايعد غريباً لأن خاصية التسلق قد أدت إلى التطفل بعد مضى الأجيال .

النورة : الأزهار فى الحامول متجمعة مع بعضها فى نورة سيمية ، وفى العليق الزهرة منفردة إبطية ، ويندر أن تكون النورة كاذبة الشعبتين ، وأحياناً تكون راسيمية .

الزهرة : تركيبها الزهرى واحد رغم اختلاف النباتات من الوجهة الخضرية ، وهى منتظمة سفلية ، وخنثى غالبا . والسبلات ٥ سائبة ، ومتراكبة غالبا . والبتلات ٥ ملتحمة ، مصراعية أو ملتفة فى البرعم الزهرى . والتويج متميز فى العليق وغيره من نباتات العائلات التى فى رتبته بالنسبة لانطوائه طوليا والتفافه فى البرعم الزهرى حيث نجد جزء الأنبوبة التويجية الذى كان معرضا للخارج ذا لون يخالف لون الجزء الذى كان منطويا فى البرعم . والأسدية خمس مختلفة الطول وفوق

البتلات . والمتك ذو حجرتين ، والانفتاح طولى إلى الداخل ، وحبوب اللقاح ملساء أو شوكية .

ويتكون المتاع من كربلتين ملتحمتين غالباً ، ومسكنين بكل مسكن منهما بيضتان قد يمتد بينهما حاجز كاذب ، أى أن المبيض قد يوجد به ٤ مساكن . والبيضة منعكسة ، والقلم واحد ، يتفصص إلى فصين أوقد يتفرع إلى فرعين .

والثمرة علبة ، تنفتح غالباً انفتاحا مسكنياً ، أو تكون غير منفتحة . وتنفتح علبة الحامول بغير انتظام ، أو تنفتح انفتاحا مستعرضا بواسطة غطاء . والبزور إندوسبرمية ، أو عديمة الاندوسبرم ، والوضع المشيمى قاعدى .

وتتميز البزرة بشكلها الكمثرى كما فى العليق ، وبوجود انخفاض كبير فى أحد سطوحها أحيانا كما فى الحامول ، وتتميز أيضا بخشونة سطحها .

(شكل ٧٥) . العلاقية .

نوع من الحامول متطفل على عائله ـ المسقط الزهرى ـ الجنين خيطى ملتو ـ الزهرة ذبلت وأخذت الثمرة فى التكوين وبجوارها ثمرة لنوع آخر من الحامول تنفتح انفتاحا مستعرضا ـ البزرة ذات قصرة خشنة السطح ـ جزء من التويج منفرد ليرى مابداخله .

ويحدث التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات التى تزور الأزهار لكبرها وللرحيق المفرز من القرص الغدى الموجود أسفل المبيض . ويحدث التلقيح الذاتى فى الأزهار الصغيرة المقفلة الموجودة على بعض النباتات ، وخصوصا فى النبات المسمى بالمليح Cressa cretica ، الذى ينبت بالأراضى المالحة ويحمل أزهاراً صغيرة . وبعض أزهار العليق التى تظهر فى آخر الموسم تكون قصيرة القلم ومناسبة للتلقيح الذاتى .

ويزرع أنواع كثيرة من نباتات هذه العائلة لفوائدها الطبية ، ويزرع بعضها للزينة مثل جنس Argyreia ، وجنس ست الحسن Ipomoea ، ونبات

Mina lobata وهو متسلق مثل الجنسين السابقين ، ونورته محدودة ذات شعبتين ، تتحول كل شعبة فيها إلى نورة وحيدة الشعبة ، وهذا النبات دخيل بمصر ويزرع للزينة .

ويزرع نبات البطاطة Ipomoea batatas لجذوره الجانبية التى تنتفخ ، وتتدرن ، وتمتلىء بالنشاء والسكر ويتكون منها البطاطة المعروفة . ويوجد بنبات البطاطة غدد رحيقية لازهرية Extrafloral على عنق الورقة قرب النصل . وزراعته منتشرة بالمناطق الحارة وغيرها بالنسبة لجذوره الدرنية الغذائية . ويزرع النبات المعروف بحب النيل Ipomoea triloba لأجل بزوره ذات الخواص الطبية وترد لمصر من الخارج .

وتوجد بعض الأعشاب الحقلية التى تضر المحاصيل مثل العليق الذى يتسلق على البادرات ، والنباتات الصغيرة . ويضرها بمنع الضوء عنها . وتسبب سوق العليق الأرضية وبزوره الاسهال للماشية . وإذا طحنت بزوره مع القمح فانها تغير لون الدقيق فضلا عن إضرارها بالصحة . ويوجد بجنس العليق نبات شجيرى كبير يسمى Convolvulus floridus .

وأما الحامول فيضر النباتات بالتطفل عليها . ويتطفل بعض أنواعه على عائل خاص ، والبعض الآخر يتطفل على أكثر من عائل ، فحامول البرسيم C. planiflora يتطفل على البرسيم ويوجد أيضا على العاقول . وأما C. Epilinum فيوجد على الكتان . ويختلف جنين الحامول عن باقى أجنة نباتات العائلة بكونه خيطيا ، يلتف على نفسه التفافا حلزونيا داخل قصرة البزرة . ولا يوجد به أثر للفلقات ، بل يقال إن به طبقة من البرسبرم خارج الاندوسبرم الحقيقى وهى مشتقة من النوسيلة . ولهذه الأسباب السابقة الموجودة بالجنين ، ولخاصية التطفل ، ولكون البتلات متراكبة فى البرعم الزهرى فان البعض يفضل فصله فى عائلة قائمة بذاتها . والحقيقة أن الحامول يعتبر جنسا مختزلا من العلاقية ، رغم الاختلاف فى تركيب الجنين بينه وبينها ، لأن التركيب الزهرى تقريبا واحد فيهما . ولا نجد من هذه الوجهة إلا اختلافات بسيطة كعدم وجود قرص غدى بالحامول ، وهذا طبعا يرجع لصغر الزهرة ، وكوجود محيط من الأوراق الحرشفية داخل التويج أسفل الأسدية مباشرة . أما باقى تركيبه الزهرى فكتركيب زهرة العلاقية . وتحفظ بزور الحامول حيويتها بضع سنين حتى لو كانت مدفونة على عمق بعيد فى التربة . ويمكن التخلص من بزوره بالغربلة لصغر حجمها عن البزور التى تكون مختلطة بها عادة .

الباذنجانية

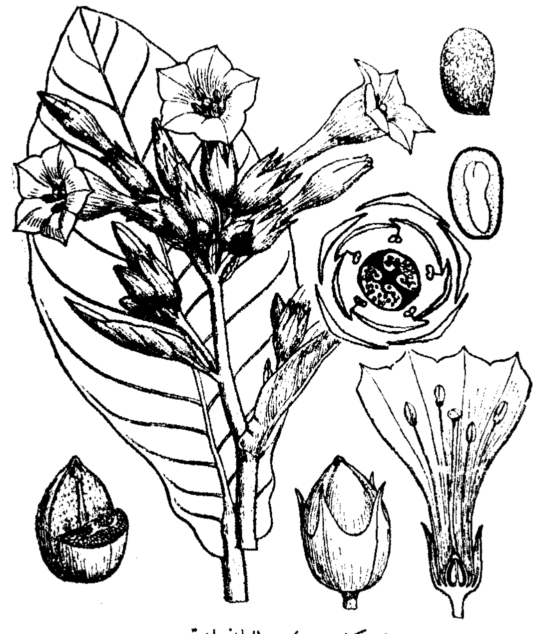
نباتاتها أعشاب حولية أومعمرة ، وبها أشجار وشجيرات قد يكون بعضها متسلقاً كما فى Solanum wendlandii. وأكبر جنس بها هو جنس السولانم ، حيث يشتمل على أكثر من نصف العائلة وبه أشجار كبيرة مثل Solanum macaranthum . والأوراق متبادلة غالباً ، وعديمة الأذنات ، ودائماً ريشية التعريق . والحزم الوعائية بالساق ذات لحاء خارجي وآخر داخلى ، وهذه ميزة تشريحية هامة للعائلة حيث تميزها عن عائلة حنك السبع .

النورة سيمية ، وفى الغالب عقربية أوقوقعية . وأحيانا توجد زهرة واحدة . الزهرة إبطية سفلية خنثى منتظمة غالباً ، وأحيانا غير منتظمة كما فى السكران Hyoscyamus ، وبه التويج غير منتظم قليلا . وفى جنس Schizanthus ، يتكون التويج من شفتين ، وبه ٤ أسدية أواثنتان . ويتركب كأس الزهرة من ٥ سبلات ملتحمة ، قد تستديم حتى يكمل نضوج الثمرة ، وأحيانا تبقى إلى ما بعد ذلك، كما فى الحلويات Physalis حيث تكبر وتنتفخ وتشبه المثانة وتحيط بالثمرة . ويتركب التويج من ٥ بتلات ملتحمة . ووضع السبلات والبتلات متراكب أو مصراعى فى البرعم الزهرى . والأسدية ٥ فى الغالب ، وفى النادر ٢ أو ٤ ، ودائماً فوق البتلات . والخيط طويلة أوقصيرة ، والمتك ذو حجرتين ، وينفتح طولياً إلى الداخل ، وأحيانا يكون الانفتاح بواسطة ثقوب من أعلى .

المتاع : يتكون من كربلتين ملتحمتين ، وقلم واحد ، وميسم مفصص إلى فصين . والوضع المشيمى مركزى والمبيض ذو مسكنين ، وعديد البزور غالبا ، والبيضات منعكسة أومنحنية . والمشيمة قد تكون سميكة شحمية تملأ فراغ المبيض ، وتمتد حتى الجدار ، وتخرج منها جملة حواجز تكون كاملة ، وبذلك يظهر فى القطاع العرضى للثمرة جملة مساكن كما فى الطماطم . أما فى الداتورة فيوجد ٤ مساكن دائماً . وفى جنس الفلفل Capsicum يصير المبيض أثناء نموه ذا مسكن واحد فى الجزء العلوى منه، وذلك لأن المشيمة المركزية لا تنمو مع الثمرة بل تصير قصيرة .

وبالرغم من انتظام شكل الكأس والتويج والأسدية غالباً ، فان الزهرة يندر أن تكون عديدة التناظر بالنسبة إلى وضع المبيض المائل كما تراه فى المسقط

الزهرى . وبذلك لا يمكن تقسيمها إلى جزءين متناظرين إلا بخط مائل . وبالنسبة لوضع الكرابل المائل ، ووجود أزهار غير منتظمة فى بعض الأجناس فان هذه العائلة تعتبر بمثابة حلقة اتصال بين رتبة Polemoniales المشتملة على عائلات منتظمة الأزهار ، ورتبة Personales المشتملة على عائلات غير منتظمة الأزهار. ووضع الكرابل المائل يميز هذه العائلة عن العائلات الأخرى المشابهة لها .



(شكل ٧٦) . الباذنجانية

ورقة التبغ ، وفرع زهرى يحمل أزهارا - قطاع طولى فى الزهرة - الثمرة - قطاع عرضى فى منتصف الثمرة ليرى شكل المشيمة داخل الكربلة - البزرة وقطاع طولى بها

الثمرة علبة أو عنبة وذات بزور عديدة . والقصرة غالباً ذات نقر مميزة لها والجنين داخلها منحن أو مستقيم ، ومنغرس وسط الاندوسبرم .

ويمكن تقسيم العائلة إلى قسمين تبعاً لنوعى الثمرة . فالنباتات التى ثمارها علبة ، كالدخان والداتورة والسكران يكون تويجها قمعى الشكل ، أو أنبوبيا ، أو ناقوسيا . والأسدية ذات خيوط طويلة وغالباً طويلة الاثنين ، والمتوك صغيرة تنفتح طوليا . والنباتات ذات الثمار العنبية مثل الحلويات والطماطم وجنس السولانم يكون تويجها مستديراً . والأسدية قصيرة الخيوط، وذات طول واحد تقريباً . والمتوك طويلة قائمة ، ومتجمعة حول المتاع على شكل مخروط فى وسط الزهرة ، وتنفتح بواسطة ثقوب لدى القمة ، ماعدا الطماطم فينفتح فيه المتك طولياً .

التلقيح بواسطة الحشرات التى تزور الزهرة للونها ، وللرحيق الذى يفرز عند قاعدة المبيض ، ويحفظ فى أسفل الأنبوبة التويجية . وبعض الأزهار بروتوجينية أى تنضج فيها المياسم قبل المتوك ، وبعضها ينضج فيها الاثنان معاً . وبعض أجناسها ذات أزهار صغيرة مغلقة ، وهذه تتلقح ذاتياً .

وتوجد بهذه العائلة نباتات كثيرة ذات أهمية اقتصادية . فالبطاطس Solanum tuberosum ، يزرع كمحصول أساسى للغذاء فى كثير من الممالك الأوروبية ، وقد نقله الاسبان من أمريكا الجنوبية إلى أوروبا فى القرن السادس عشر ، ثم انتشرت زراعته بكثير من البلاد الشرقية وغيرها . ويزرع الطماطم Lycopersicum esculentum ، والباذنجان Solanum melongena ، لأجل ثمارها المستعملة كخضار . وأما الشطة والفلفل وهما صنفان من Capsicum annuum فيزرعان لأجل ثمارها المستعملة فى التخليل أو فى صناعة التوابل .

وتزرع أشجار ونباتات كثيرة للزينة ، وأغلبها تابع لجنس السولانم ثم جنسي ال Cestrum وال Petunia . وأما العوسج Lycium arabicum ، فتوجد بسوقه أشواك ، ولذلك يزرع كسياج . وكثير من النباتات مثل البلادونا Atropa belladonna ، والداتورة Datura stramonium ، والسكران ، يستخرج منها قلويات سامة قتالة ، تستخدم فى عمل العقاقير الطبية . وينمو السكران بريا فى الصحراء ، وغيرها ، وله قيمة عظيمة لاحتوائه على مادة الهيوسيامين الموجودة فى كل جزء من أجزاء النبات . ويستعمل لتسكين الآلام العصبية وغيرها ، وللأرق وهو مسكن للسعال . ويدخنه البدو لتسكين آلام الأسنان . ويزرع التبغ Nicotiana tabacum ، لأجل أوراقه المستعملة فى التدخين . وينمو بعض النباتات بريا بين المزروعات وغيرها مثل الداتورة ، وعنب الديب Solanum nigrum ويشتمل الأخير على العنصر السام المسمى Solanine .

الهالوكية

نباتات هذه العائلة متطفلة ، تعيش على جذور عوائلها ، وهى تتصل بجذور العائل بواسطة ممصات . ولا تنبت بزور الهالوك إلا إذا كانت بجوار عائلها ، وإذا نبتت يخرج منها الجنين ، ويتصل بجذر العائل ، ويلتصق به التصاقا تاما . ثم ينتفخ وتتكون على هذا الانتفاخ الممصات ، وهذه يخترق بعضها جذر العائل ، وبواسطتها تتصل أنسجة الطفيل بأنسجة العائل أى يتصل اللحاء باللحاء ، والخشب بالخشب . ثم يكبر الهالوك ويأخذ شكل الدرنة ، وبعدئذ يستطيل

ويظهر فوق سطح الأرض . وتتكون الأزهار على الجزء الظاهر فى آباط الأوراق الحرشفية ، وقد تكون ذات قنيبات أو عديمتها .



(شكل ٧٧) . الهالوكية . نوع من الهالوك يتطفل على نبات الجزر — قطاع طولى فى موضع اتصال الطفيل بالعائل .

وتمتاز هذه العائلة بعدم وجود الأوراق العادية ، وبعدم وجود نسيج كلوروفيلى بها وبذلك نجد نباتاتها تامة التطفل . وساق الهالوك ليست خالية خلواً تاما من الكلوروفيل ، بل بها كمية قليلة منه ولكنها ليست خضراء ، وإنما قد تكون ملونة بألوان أخرى ومغطاة غالباً بشعور غدية الأطراف . وقد تتفرع ساق الهالوك كما فى النوع الذى يتطفل على العائلة الباذنجانية ، ويسمى Orobanche ramosa . وتنتهى ساق النبات بنورة عنقودية أو سنبلية .

والزهرة خنثى غير منتظمة ، وحيدة التناظر سفلية ، وبها السبلات ملتحمة من أسفل ولها أهمية تذكر فى تمييز الأنواع ، وقد تختلف كثيراً ولكنها فى الغالب خمس . وفى بعض الأنواع نجد السبلتين الأماميتين قد اتحدتا مع الجانبيتين . أما السبلة الخلفية فغير موجودة أحياناً . والتويج ملتحم البتلات أنبوبى ، أو قمعى وقد يكون شفويا مركبا من شفتين : شفة عليا متكونة من بتلتين ، وشفة سفلى متكونة من ٣ بتلات ؛ وهو متراكب فى البرعم الزهرى . والأسدية ٤ فوق بتلية ، وطويلة الاثنين . والسداة الخامسة الخلفية غير موجودة غالباً كما هو الحال فى أغلب نباتات الرتبة Personales التابعة لها هذه العائلة . والمتوك مثبتة من الظهر ، وقد يلتصق كل اثنين معاً بواسطة شعور ، وهى تنفتح طولياً .

ويتكون المتاع من كربلتين ملتحمتين ، وقلم واحد ، وميسم مفصص إلى فصين أو ٤ فى النادر . ويوجد مسكن واحد به مشيمتان أو أربع مشايم جدارية ، والبيضات عديدة ومنعكسة .

والثمرة علبة تنفتح انفتاحا مسكنيا بواسطة مصراعين . والبزور عديدة وصغيرة جداً ، و بداخلها جنين غاية فى الاختزال لايتميز فيه الفلقتان ولا الجذير ، ومغروس فى الاندوسبرم الزيتى . وقصرة البزرة قد تكون خشنة أو بها نقر صغيرة جداً مميزة لها وتحمل بواسطة الرياح إلى مسافات بعيدة .

ويوجد بعض أنواع من الهالوك تتطفل على عائل خاص ، و بعض الأنواع يتطفل على نباتات كثيرة ولايختص بعائل واحد . فهالوك الفول O. crenata يتطفل على البسلة والحمص . وهالوك البرسيم O. Schweinfurthii ، يتطفل على البرسيم المسقاوى .

و يعتبر الهالوك ضاراً جداً بالمحصولات ولايظهر فوق سطح الأرض إلا بعد أن يكون قد تمكن من العائل . وتمكث بزوره بالأراضى الزراعية أكثر من ١٠ سنوات دون أن تنبت إلى أن تجد الظروف الملائمة والعائل الموافق. وأفضل علاج له هو الغربلة خصوصيا وأن بزوره خفيفة جدا

والهالوكية والخنازيرية المعروفة بعائلة حنك السبع من رتبة واحدة . والأولى نباتاتها تامة التطفل ، وأما العائلة الثانية فبها نباتات كثيرة ناقصة التطفل ، حيث تتطفل على جذور الحشائش وغيرها ، ومنها بمصر النبات المعروف بالعُدّار Striga hermonthica وهو يتطفل على القصب .

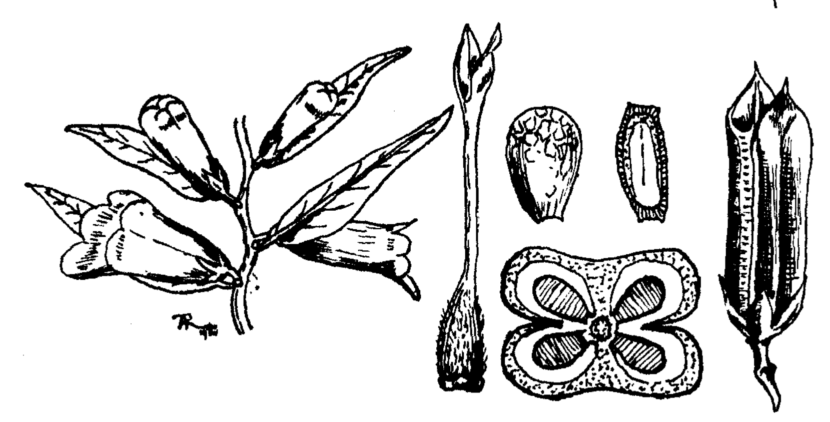
السمسمية

نباتاتها أعشاب حولية ، وقد تكون أحيانا معمرة ، وفى النادر ماتحتوى على شجيرات صغيرة و يعيش أغلب هذه النباتات قرب الشواطىء أو بالأماكن الجافة أو الصحراوية على العموم .

والأوراق بسيطة عديمة الأذنات ، مستطيلة كاملة الحافة ، قد تكون متقابلة على الساق ، و إنما الأوراق العليا متبادلة ، ومرتبة ترتيباً حلزونيا ، وتخرج من آباطها الأزهار . والشعور الغدية الزغبية التى تحتوى على المادة الغروية شائعة بكثير من نباتات هذه العائلة . وأشهر نبات بها هو السمسم Sesamum indicum ، وهو من النباتات ذات البزور الزيتية الشهيرة ، ولم يزل يزرع منذ العصور الأولى فى أواسط آسيا وإفريقية ، و يزرع الآن فى أمريكا أيضا .

وتخرج زهرة واحدة من إبط الورقة ، أو قد يتجمع كل ٣ أزهار غالباً وتكون نورة سيمية . وقد توجد غدد عند أقماع الأزهار ، وهى عبارة عن أزهار متحورة . والزهرة خنثى سفلية غير منتظمة ، ووحيدة التناظر . و يتركب الكأس من ٥ سبلات ملتحمة من أسفل . والتويج شفوى ، فيه الشفة العليا قصيرة . ومكونة من بتلتين والشفة السفلى مدلاة ومكونة من ٣ بتلات . والأسدية أربع ، طويلة الأثنين والسداة الخامسة الخلفية عقيمة وتمثل بواسطة خيط رفيع . والأسدية فوق البتلات ، والمتوك مثبتة من الظهر ، وتنفتح طوليا .

و يتكون المتاع من كربلتين ، وعلى سطحه من الخارج شعور غدية كثيرة ، وله قلم مستطيل ينتهى بميسمين مستعرضين من القاعدة ومدببين لدى القمة .



(شكل ٧٨) السمسمية .

جزء من نبات السمسم يحمل أزهارا — المتاع مكبرا — قطاع عرضى فى المبيض مكبرا — الثمرة منفتحة — البزرة وقطاع طولى بها

والمبيض دائما علوى ، ولكنه سفلى فى جنس النبات المائى Trapella . والمبيض ذو مسكنين كما فى السمسم ، حيث لاتتصل الحواجز الكاذبة بالمحور الوسطى . ولكن إذا نمت هذه الحواجز حتى التحمت بالمركز فان المبيض ينقسم إلى أربعة مساكن كما فى بعض الأجناس . والبزور عديدة فى السمسم ، ومرتبة فى ٤ صفوف حول المشيمة المركزية . والجنين مستقيم والاندوسبرم قليل جدا . وثمرة السمسم علبة ، وتنفتح انفتاحا مسكنيا على طولها عند الفواصل الكاذبة . وقد تكون الثمرة فى الأجناس الأخرى بندقة أو علبة ذات قرون شوكية . ونبات Martynia وهو حولي صغير يعتبر من هذه العائلة أيضا ، ولكنه يتميز عنها بالمبيض الوحيد المسكن ،

والوضع المشيمى الجدارى. ونوع الثمرة فى هذا النبات علبة ذات قرنين شوكيين وقد يكونان كبيران أو صغيران (شكل ٢٩ ج) ، ويساعدان على انتشار الثمرة بواسطة التعلق بصوف وفراء الحيوانات . والبعض يضع هـذا الجنس بعائلة Martyniaceae ، وهى عائلة مستقلة بنفسها .

التلقيح : يكون خلطيا بواسطة الحشرات ، بالنسبة لشكل الزهرة ، وكبر حجمها ، ولونها الزاهى الجذاب ، ووجود الرحيق الذى يفرز من القرص الغدى الموجود أسفل المبيض ، وهذا الرحيق يحفظ بالأنبوبة التويجية .

ويزرع السمسم Sesamum indicum بكثرة فى المناطق الحارة لبزوره الزيتية التى تستعمل فى الغذاء ، ويستخرج منها الزيت المسمى بالسيرج الذى يستخدم فى عمل الصابون وغيره . والسمسم معروف من عهد الرومان واليونان القدماء ، وأوراقه رمحية مستطيلة ، والسفلية منها مجزأة أو مفصصة إلى ٣ فصوص غالبا . والتويج أحمر باهت أو أبيض . ويزهر النبات بمصر فى يولية وأغسطس .

الحملية

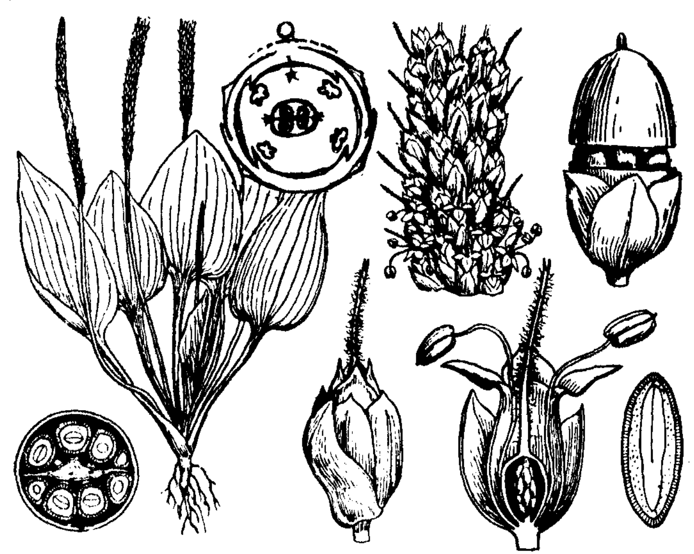
أغلب نباتاتها أعشاب تعيش فى الأماكن الجافة ، والعالية ، والصحراوية ، وفى الأراضى الملحة . وقلما نجد الساق بها متفرعة . والأوراق بسيطة لسينية متبادلة وعروقها متوازية قليلا أو كثيراً ، وهى غالباً قريبة من سطح الأرض ، وتخرج النورات من آباطها .

النورة سنبلية بسيطة إبطية ، وكل زهرة تخرج من إبط قنابة على محور النورة ، وهى عديمة القنيبات .

الزهرة منتظمة سفلية ، خنثى غالباً . والكأس ذو ٤ سبلات مستديمة ، والتويج شفاف ملتحم ، ومفصص أو مجزأ من أعلى إلى ٤ أجزاء ، ومتراكب فى البرعم الزهرى . ويتكون الطلع من ٤ أسدية منحنية فى البرعم ، ثم تنفرد ، وتظهر بعد خروج القلم من الزهرة . والخيوط متساوية الطول ، والمتوك كبيرة ومتحركة على خيوطها المختلفة الألوان ، وتنفتح طولياً إلى الداخل . وحبوب اللقاح جافة ناعمة ملساء .

ويتكون المتاع من كربلتين ومسكنين وقلم واحد مستطيل ريشى ، وقد

يتفصص إلى فصين صغيرين ويخرج من الزهرة قبل تفتحها . ويوجد بكل مسكن من بيضة إلى أربع بيضات منحنية ، والوضع المشيمى مركزى . ويوجد فى النادر ٤ مساكن لوجود حواجز كاذبة ، وقلما يوجد مسكن واحد .



(شكل ٧٩) الحملية

نبات لسان الحمل الكبير ــــ المسقط الزهرى ــــ جزء من النورة السنبلية ــــ الثمرة تنفتح انفتاحا مستعرضا ــــ قطاع عرضى فى الثمرة ــــ زهرة غير منفتحة وقد خرج منها القلم الذى بلغ نموه قبل الأسدية ــــ قطاع طولى فى زهرة منفتحة ــــ قطاع طولى فى البزرة .

الثمرة علبة حقية ، وتنفتح انفتاحا مستعرضا ، والبزور إندوسبرمية وبها الجنين مستقيم وسط الاندوسبرم الشحمى . وقصرة البزرة غروية تنتفخ بالماء كما هو الحال فى بزور الكتان والحلبة .

والتلقيح هنا خلطى بالنسبة لنضوج المياسم قبل الأسدية ، ونجد أن نباتات هذه العائلة قد تحولت من التلقيح بواسطة الحشرات إلى التلقيح الخلطى بواسطة الرياح ، بالنسبة لوجود القلم الريشى الطويل فى أغلب الأنواع . ولكن فى بعض الأنواع كما فى Plantago media (لا يوجد بمصر) يحدث التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات بالنسبة لرائحة الزهرة الزكيـة ، ولون الخيوط البنفسجية . وفى العادة نجد القلم فى أزهار هذا النوع قصيراً ، وغير ريشى . وقد يحدث التلقيح الذاتى أحيانا بالنسبة لطول مدة حساسية الميسم . ولو أن الميسم ينضج ويخرج من الزهرة قبل أن

تتفتح ، إلا أنه يظل مدة طويلة مستعدا للتلقيح . وفى هذا الوقت تكون متوك نفس الزهرة قد نضجت ، وبذلك تتلقح الزهرة ذاتيا إن لم تتلقح بلقاح خارجى .

ولا تعرف قرابة العائلة الحملية وصلتها للعائلات الأخرى حتى الآن . ويرجح أنها مختزلة من بعض العائلات الملتحمة البتلات ، وربما كان وضعها المناسب أقرب إلى رتبة عائلة حنك السبع ، لأن تركيب الزهرة فى العائلة الحملية يماثل تركيب زهرة الحبق Veronica التابعة لعائلة حنك السبع . ونجد تركيب الزهرة فى كلتا الحالتين واحداً تقريبا ، لأن البتلة الخلفية فى لسان الحمل تماثل الشفة العليا فى زهرة الحبق ، كما أن السداة الخلفية والسبلة الخلفية فى كلتا الزهرتين غير موجودتين . أضف إلى ذلك أن وضع السبلات والبتلات فى المسقط الزهرى للسان الحمل لا يتفق مع ترتيب الزهرة الرباعية ، بل يتفق مع مسقط زهرة الحبق وهى زهرة خماسية مختزلة . ولذلك وضعنا هذه العائلة فى جدول التقسيم السابق بعد رتبة Personales مباشرة .

وليس لنباتات هذه العائلة أهمية تذكر فجنس لسان الحمل Plantago هو الوحيد المنتشر بمصر ، وينمو بريا بالحقول وعلى جسور المساقى والترع ، ويوجد منه أنواع تنمو بالأماكن الجافة والرملية مثل P. coronopus ، وتوجد على أوراقه شعور كثيرة . وأما P. psyllium المسمى نبات بزرقاتونا فتدخل بزوره فى الطب كملطفة ، والأوراق فى هذا النبات متقابلة ، والسوق ذات سلاميات ظاهرة . وتخرج النورات من آباط الأوراق المتقابلة .

الشفوية

نباتاتها أعشاب حولية أو معمرة ، وقد تكون شجيرات ، وفى النادر أشجار فى المناطق الحارة ويندر أن يوجد بها متسلقات . والسوق قائمة مربعة ، والأوراق بسيطة عديمة الأذنات متقابلة ، وقد تكون مسننة ، أو مفصصة ، أو مشرحة . ويوجد غالبا على السوق والأوراق شعيرات غدية . وبشرة الأوراق فى العادة ذات غدد بها زيوت طيارة خاصة تميز كثيراً من النباتات عن بعضها .

النورة : فى النادر تخرج زهرة واحدة من إبط الورقة ، وفى الغالب تتجمع عدة

أزهار وتكون نورة لولبية Verticillaster فى آباط الأوراق عند كل عقدة . ففى جنس السالفيا تتكون النورة اللولبية من نورة بسيطة كاذبة الشعبتين . أما فى جنس Lamium فان كل شعبة تتحول إلى نورة سيمية عقربية ، وقد يظهر هذا التفريع جلياً فى بعض الأنواع . ولكن كثيراً ما تتعقد النورة الموجودة فى إبط كل ورقة كما فى كثير من الأجناس ، وتصير الأزهار عديمة الأقماع ، وبذلك لا تظهر طريقة التفريع بوضوح ، ونجد أن الزهرة الوسطية تتفتح أولا ، ثم تليها الأزهار الجانبية . وتلتف النورتان السيميتان الموجودتان عند كل عقدة بالساق وتكونان غالباً ما يشبه سواراً أو محيطا من الأزهار . ويطلق على هاتين النورتين اسم نورة لولبية . وكثيراً ما تتزاحم وتتجمع النورات على محور النبات فى شكل نورة سنبلية أو عنقودية ، أو قد تتجمع الأزهار فى نورة رأسية .

الزهرة سفلية خنثى غير منتظمة ، وحيدة التناظر . ويتركب الكأس من ٥ سبلات ملتحمة ومستديمة لحماية الثمرة . والكأس أنبوبى كما فى Marrubium ، أو شفوى كما فى الزعتر والسالفيا ، أو مسنن كما فى البردقوش . ويتركب التويج من شفتين تختلفان كثيراً بالنسبة لعدد البتلات بكل منهما . فالغالب أن الشفة العليا تتركب من بتلتين ، والسفلى تتركب من ٣ بتلات ، ولكن أحيانا تتكون الشفة العليا من ٤ بتلات أو من الخمس بتلات جميعها كما فى جنس Teucrium . ووضع البتلات متراكب فى البرعم الزهرى .

(شكل ٨٠) . الشفوية

فرع زهرى لنبات السالفيا ـــ زهرة مشقوقة من الجانب الأمامى ـــ الجزء السفلى من الزهرة مكبرا ـــ المسقط الزهرى ـــ شكل الكأس الشفوى ـــ ثميرة وقطاع طولى بها .

والأسدية فوق بتلية ، متبادلة مع فصوص التويج ، وعددها ٤ متساوية الطول

أو طويلة الاثنين . وقد يوجد أحياناً خيط يمثل السداة الخامسة الخلفية ، وقد تختزل الأسدية ولا يبقى إلا السداتين الأماميتين فقط ، كما فى السالفيا والحصالبان .

ويتكون المتك فى الغالب من حجرتين وينفتح إلى الداخل طولياً . وفى جنس السالفيا يستطيل الموصل ويحمل كل فص من فصى المتك فى طرف . ويتجه الطرف العقيم للداخل ، وأما الخصب فيتجه إلى الخارج وهو مرفوع إلى أعلى .

ويتكون المتاع من كربلتين ملتحمتين ، وقلم ، وميسمين . ويوجد أسفل المبيض قرص غدى ، وأحياناً يتكون هذا القرص بشكل غدة كبيرة على الجانب الأمامى فقط (شكل ٨٠) . ويوجد مسكنان بالمبيض من الأصل ، ولكن أثناء نموه يتحزز من الخارج وينقسم فراغ كل كربلة بحاجز كاذب ، وبذلك يتكون ٤ مساكن بالمبيض ، وبكل مسكن بيضة منعكسة ، والوضع المشيمى مركزى . وينشق المبيض إلى ٤ أجزاء بقدر عدد البزور الموجودة به ، ويخرج القلم من بين هذه الأجزاء أى من قاعدة الشق ، وبذا يسمى قلماً قاعدياً .

وتتكون الثمرة من ٤ ثميرات منشقة ، وتوجد داخل الكأس المستديم .
والبزور عديمة الاندوسبرم أو بها قليل منه ، والجنين مستقيم داخل البزرة .

التلقيح : يحدث التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات لأن تركيب الزهرة موافق لذلك . وقد نجد فى بعض الأنواع أن الشفة السفلى هى التى تحمى الأسدية والمياسم ، وأما العليا فتعمل على جذب الحشرات . ولكن فى غالب الأزهار نجد أن الشفة العليا هي التى تحمى المياسم والأسدية داخل تقويسها ، وأما السفلى فتستخدم كمرساة لتحط عليها الحشرة . وعندما تدفع الحشرة خرطومها لامتصاص الرحيق الموجود بقاعدة التويج ، يقع اللقاح على خرطومها ، أو على الجزء العلوى من جسمها . ثم تأخذ الحشرة اللقاح وتذهب به إلى زهرة أخرى يكون ميسمها مستعداً لقبوله ، وعلامة ذلك أن يكون الميسم متدلياً إلى أسفل . وهنا يلامس هـذا الميسم اللقاح الموجود على خرطوم الحشرة ، أو على جسمها ، وبذا يتم التلقيح الخلطى .

ولكثير من الأجناس حالات خاصة تختلف باختلاف تركيب الزهرة كما فى السالفيا مثلا ، حيث ينمو الموصل نمواً زائداً ويشبه رافعة الميزان أو الشادوف كما سـبق شرح ذلك فى (صفحة ٣٥) . وليس لبعض النباتات أدنى تركيب

خاص ، وذلك لأن التويج يكون تقريباً منتظما ، والأسدية خارجة منه ، وبذلك يزورها أنواع مختلفة من الحشرات . ونجد هذه الحالة فى بعض الأجناس كالزعتر Thymus ، وفى بعض أنواع جنسى الفلية Mentha والبردقوش Origanum .

وتنضج الأعضاء الأساسية فى وقت واحد فى بعض نباتات هذه العائلة ، ولكن فى غالب النباتات تنضج الأسـدية قبل المياسم . وقد يحصل التلقيح الذاتى فى الأزهار الغير منفتحة ، كما فى بعض أنواع السالفيا ، واللاميوم Lamium ، والشندجورة Ajuga .

ونباتات هذه العائلة فى الغالب عطرية لاحتوائها على زيوت طيارة متكونة فى خلايا الأنسجة الداخلية ، أو متكونة من الغدد الموجودة على الشعور التى توجد على جميع أجزاء النبات . وعلى ذلك تستخرج الروائح ، والزيوت العطرية من تقطير أوراق وأزهار كثير منها مثل الفلية Mentha Pulegium ، والنعناع M. viridis ، واللاوندا Lavendula ، والحصالبان Rosmarinus ، والبردقوش Origanum majorana ، وغيرها . ويستخدم بعضها كتوابل مثل الزعتر ، والريحان Ocimum ، والبردقوش وبعض أنواع السالفيا . ويستخدم البعض فى عمل العقاقير الطبية ، فالشندجورة Ajuga iva تستعمل للدوخة وللديدان البطنية . والزهيرة Phlomis flocossa تغلى أوراقها ويستعمل ماؤها للسعال . وتزرع بعض النباتات للزينة مثل Coleus ، وأوراقه وسوقه حمراء اللون غالباً ، والأزهار زرقاء اللون ، والأسدية ذات خيوط ملتحمة . وينمو بعض النباتات كأعشاب برية مثل الفلية ، و Lamium amplexicaule وغيرها.

المركبة

جميع نباتات هذه العائلة تقريباً أعشاب ، وقلما يوجد بها شجيرات ، وأشجار بالمناطق الحارة .

والأوراق متبادلة ومبعثرة على الساق ، وقد تكون متقابلة أيضاً . وهى بسيطة وعديمة الأذنات ، وتختلف كثيراً فى الحجم والشكل ودرجة التفصيص ، وقد تتحول إلى حراشيف ، أو أشواك فى الأنواع الصحراوية . والتعريق بها ريشى وقد توجد أوراق متوازية العروق كما فى ذوات الفلقة الواحدة .

وتضم هذه العائلة نحو عشر النباتات الزهرية ، ولذلك فهى أكبر العائلات وأكثرها انتشاراً حيث توجد نباتاتها فى جميع الأصقاع والبقاع . وتختلف كثيراً فى شكلها ومظهرها الخارجى بالنسبة لاختلاف البيئات التى تغزوها وتتوطن بها . ولا تقتصر هذه الاختلافات على الأجناس المتباينة البعيدة عن بعضها ، بل قد توجد أحياناً فى الجنس الواحد نباتات إذا نظرتها تظنها من عائلات مختلفة ، بالنسبة لاختلاف الأعضاء الخضرية اختلافا كلياً . فمثلا فى جنس نبات القريص Senecio نجد أكثر من عشرين نوعا يختلف كل منها عن الآخر اختلافا بيناً . فمنه الأنواع الحولية ، والمعمرة ، والمائية ، والمتسلقة . والصحراوية ذات السوق الشحمية والأوراق السميكة ، ومنه أنواع شوكية توجد على سوقها أشواك كثيرة ، ومنه أنواع زاحفة وأنواع عشبية وشجيرية وأحياناً يوجد منه أشجار فى جنوب إفريقية ومدغشقر .

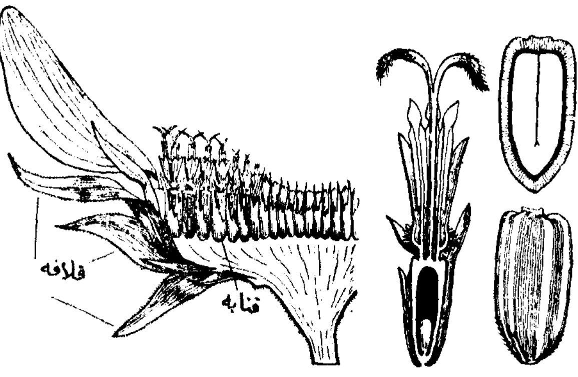
وتتكاثر بعض نباتات هذه العائلة تكاثراً خضريا بواسطة البراعم العرضية ، أو بواسطة الريزومات ، أو الدرنات ، أو السوق الجارية . وقد تكون السوق والأوراق ملساء ليس عليها شعيرات ، أو تكون مغطاة بشعر كثيف يكسو جميع أجزاء النباتات ، كما فى جنس صابون العفريت Gnaphalium ، وكما فى بعض الأنواع من جنسى المرير والقريص . وهذه الشعيرات إما مركبة أو بسيطة . وقد يوجد بها أيضاً شعور غدية . وفى عباد الشمس ، و بعض الأجناس الأخرى نجد أن الشعور محاطة من أسفل بخلايا من السليكا ، وعند سقوط هذه الشعيرات ، وتقدم النبات فى السن يصبح سطحه خشناً . وقد توجد بسوق بعض النباتات أشواك نامية من البشرة ، وكذلك توجد هذه الأشواك على حواف وأسطح الأوراق . و بعض النباتات ذات أوعية لبنية كثيرة توجد مرافقة لأنسجة اللحاء ، والبعض الآخر به قنوات زيتية موجودة بالقشرة خارج الاسطوانة الوعائية .

النورة : رغم كل هذه الاختلافات الخضرية السابقة ، نجد للعائلة نورة رأسية مغلفة بعدة قنابات تعرف بالقلافة ، وهذه تقوم بوظيفة حماية البراعم الزهرية ثم الثمار الصغيرة . وقد يوجد بالنورة نوعان من الأزهار :

(١) أزهار طرفية غير منتظمة تسمى الأزهار الشعاعية ، وهى إما مؤنثة أو عديمة الجنس أى عقيمة .

(٢) أزهار وسطية تسمى بالأزهار القرصية ، وهى أنبوبية منتظمة خنثى غالباً ،

وموجودة فى وسط النورة . وهذان النوعان من الأزهار يوجدان فى نورة عباد الشمس ، وتخرج كل زهرة فى هذه النورة من إبط قنابة شفافة . وقد لا توجد القنابات الشفافة فى نورات بعض النباتات كما فى الأقحوان والقطيفة . وفى الخرشوف وأمثاله نجد هذه القنابات التى تخرج من آباطها الأزهار قد تجزأت كثيراً حتى صارت شعوراً بيضاء شفافة ، وهذه تصير صلبة نوعا عند نضوج الثمرة .



(شكل ٨١) عباد الشمس

قطاع طولى فى جزء من نورة عباد الشمس — قطاع طولى فى الزهرة القرصية — الثمرة وقطاع طولى بها .

وفى بعض الأجناس لا يوجد بالنورة إلا نوع واحد من الأزهار ، فتكون كلها أزهاراً شعاعية كما فى الجعضيض ، أو كلها أنبوبية كما فى جنس الشيح Artemisia ، وجنس Santolina ، وفى أنواع كثيرة من جنس المرير Centaurea . وعلى العموم تظهر النورة للرائي كأنها زهرة واحدة ، لأن القنابات فى وضعها تشبه الكأس الذى يحمى الزهرة ، والأزهار الشعاعية تشبه التويج ، والأزهار القرصية تشبه الطلع والمتاع فى موضعهما الداخلى بالزهرة الواحدة .

ويختلف عدد الأزهار الموجودة بالنورة الرأسية كثيرا ، فقد يصل إلى عدة مئات كما فى نورة عباد الشمس الكبيرة . وقد توجد زهرة واحدة محاطة بعدة قنابات كما فى جنس الخشير أو شوك الجمل Echinops ، ومجموع الهامات البسيطة فى هذا الجنس تكون نورة رأسية مركبة ذات قنابات خاصة بها . وتوجد زهرة واحدة أيضاً فى النورة الرأسية المؤنثة لنبات Ambrosia . أما فى نورة الشبيط المؤنثة فتوجد زهرتان (شكل ٨٢) .

والجزء من الشمراخ الذى يحمل الأزهار قد يكون مسطحا ، أو محدبا ، أو مستطيلا ، أو مقعراً . وفى الشبيط ينمو الشمراخ ويحيط بالزهرتين المؤنثتين تمام الاحاطة و يكون شكل غطاء أوجراب مقفل ولا يظهر إلا القلمان يخرجان من

ثقب بالقمة . وعلى سطح الشمراخ الخارجى توجد نتوءات لحمية تتحول إلى أشواك خطافية عند نضوج الثمرة . والبعض يعتبر أن هذا الغطاء أو الجراب الشوكى ليس ناشئاً من نمو الشمراخ بل ناتج من التحام القنابات الشوكية بعضها ببعض .

والقلافة التى تحيط بالنورة من الخارج قد تتكون من قنابات عديدة ، أو قد تكون قليلة محدودة ، أو تكون معدومة فى النادر . والقنابات إما كبيرة أو صغيرة ، وقد يكون المحيط الداخلى منها شفافا . وفى بعض أنواع أل Centaurea وغيرها من الأجناس تتدبب أطراف القنابات وتصير شوكية لتساعد على انتشار ثمار النورات . وتكون النورة الرأسية طرفية أو إبطية ، وكثيراً ما تتجمع عدة نورات رأسية مع بعضها مكونة نورة عنقودية أو دالية أو سيمية أو مشطية .

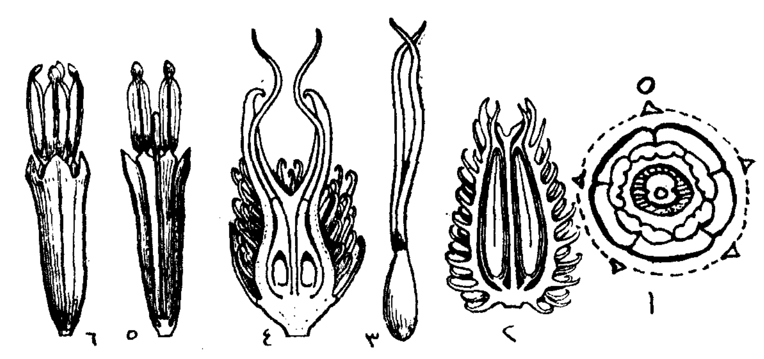
الزهرة : الأزهار إما مذكرة أو مؤنثة أو خنثى . فى الشبيط ونبات Ambrosia توجد الأزهار المذكرة فى نورة والمؤنثة فى نورة أخرى وكلاهما على نبات واحد . وفى الأقحوان Calendula officinalis نجد الأزهار المذكرة فى الوسط وهى عبارة عن الأزهار القرصية ، وأما الشعاعية فى نفس النورة فهى الأزهار المؤنثة التى منها تتكون الثمار ، هذا وقد توجد أحيانا الأزهار المذكرة فى نورة والمؤنثة منفصلة عنها فى نورة أخرى . وقلما نجد النباتات ثنائية المنزل بهذه العائلة .

والزهرة الشعاعية إما مؤنثة أو عقيمة لايوجد بها مبيض أو يتكون المبيض ولكن لاتنشأ منه الثمرة . وبذلك تقوم الأزهار الشعاعية بوظيفة جذب الحشرات إلى النورة . وهذا راجع إلى توزيع العمل على أزهار النورة ، حيث يختص بعض الأزهار غالباً بتكوين الثمار ، والبعض الآخر يقوم بوظائف أخرى لفائدة المجموع . والأزهار الشعاعية غير منتظمة وتويجها لسينى أو شفوى ، ويتركب من ٥ بتلات ملتحمة ذات ٥ أسنان . وأحيانا يكون التويج الملتحم ذا ٣ أسنان فقط ، وهذه تمثل الثلاث بتلات التى منها تتركب الشفة السفلى وأما العليا فتنمو نمواً ضعيفاً كما فى القطيفة او تكون معدومة كما فى الأقحوان .

والزهرة القرصية منتظمة ، تتركب من ٥ بتلات ملتحمة أنبوبية ومصراعية فى البرعم الزهرى ، وذات ٥ أسنان ظاهرة . وأحيانا يكون التويج مفصصا تفصيصاً عميقا كما فى الخرشوف . وفى بعض النباتات نجد أن الأزهار القرصية ذات تويج

شفوى يتركب من شفتين : الشفة العليا متركبة من بتلتين والشفة السفلى متركبة من ٣ بتلات .

الكأس إما غائب كما فى الشبيط أو يمثل بواسطة حلقة أو أكثر من الزغب أو بواسطة عدد محدود من الشعيرات أو الأشواك التى تنمو بنمو الثمرة وتستديم وتساعد على انتشارها . ويعتبر البعض أن الكأس غائب فى جميع هذه الحالات وأن كل ماسبق عبارة عن نموات لاعلاقة لها بالكأس . والبعض الآخر يعتبرها



(شكل ٨٢) . الشبيط .

(١) مسقط زهرى لزهرة أنبوبية خنثى منتظمة من العائلة المركبة (٢) قطاع طولى فى ثمرة الشبيط وهى متكونة من النورة الرأسية المؤنثة ، ويوجد على سطح الشمراخ الخارجى أشواك صلبة منحنية تشبه السنارة (٣) زهرة مؤنثة ليس بها تويج ، والهاميسمان مستطيلان (٤) قطاع طولى فى الهامة المؤنثة وبداخل الشمراخ توجد زهرتان (٥) قطاع طولى فى الزهرة المذكرة وترى بها المتوك سائبة (٦) الزهرة المذكرة وفيها التويج ملتحم

تحورات عن الكأس الذى أصبح لافائدة منه فى حماية الزهرة بالنسبة لوجود القنابات التى قامت بوظيفته ، وقد تحور الكأس إلى شكله الحالى ليقوم بوظيفة انتشار البزور .

والتويج موجود فى الغالب ، وقلما يكون غائباً كما فى زهرة الشبيط المؤنثة ، ويتكون من أنبوبة قصيرة كما فى زهرته المذكرة .

يتكون الطلع من ٥ أسدية ملتحمة المتوك ، حيث تلتحم وتكون أنبوبة متكية ، وأما الخيوط فسائبة وهى فوق البتلات وقلما تلتحم وتكون أنبوبة سدائية . والمتك به حجرتان وينفتح طوليا إلى الداخل . وقد يستطيل الموصل فوق المتك مكونا زائدة شفافة مختلفة الأشكال . والمتوك تقريباً سائبة فى Ambrosia والشبيط . وأحيانا تنكمش الخيوط وتقصر بمجرد لمسها لكونها دقيقة الحس كما فى

Centaurea وغيرها .

المتاع سفلى ذو كربلتين ملتحمتين ومسكن واحد به بيضة واحدة منعكسة تنشأ من القاعدة أى وضعها المشيمى قاعدى . ويوجد قلم طويل اسطوانى الشكل محاط من أسفله بقرص غدى ، ولا يوجد هـذا القرص فى كثير من الأزهار المذكرة . ويتفرع القلم عند قمته إلى فرعين ، وعلى السطح الداخلى لكل منهما يوجد جزء الميسم الحساس ، وعلى السطح الخارجى وأسفل الفرعين أحيانا توجد الشعور المجمعة التي تتجمع عليها حبوب اللقاح . وقد توجد هذه الشعور بشكل خصلة عند أطراف المياسم كما فى الأراولا وجنس أل Achillea . وبالاجمال قد يختلف شكل المياسم والشعور المجمعة اختلافا كبيراً يساعد على تمييز أقسام العائلة وأجناسها . ويلتحم أحياناً فرعا الميسم حتى القمة كما فى الخرشوف وبعض الأجناس الأخرى .

الثمرة سبسلاء ذات بزرة واحدة عديمة الاندوسبرم ، والجنين مستقيم داخلها . وتختلف الثمـرة كثيراً باختلاف النباتات ، وقـد يختلف شـكلها حتى فى فرد النبات الواحد كما فى حالة الاقحوان حيث تتكون ثلاثة أنواع من الثمار مختلفة الحجم والشكل من نورة رأسية واحدة . والثمرة فى الشبيط سبسلاء كاذبة حيث تبقى معها القنابات الشوكية الخارجية أو الشمراخ الشوكى على حسب بعض الآراء . وفى العادة يوجد من ٢ — ٥ عروق على الغلاف الثمرى من الخارج ، وقد تبرز هذه كأضلاع أو أجنحة فى ثمار بعض النباتات .

والثمار مهيأة بوسائل مختلفة لضمان انتشارها بالنسبة لوجود الزغب Pappus ، وهذا يخرج من القمة مباشرة كما فى الجعضيض أو يكون محمولا على عود يشبه المنقار ينمو من قمة الثمرة ، كما فى خس الزيت Lactuca scariola . ويساعد الزغب على انتشار الثمار بواسـطة الرياح والمياه . وقد توجد أشواك عنـد قمة الثمرة بدل الزغب ، أو توجد أشواك خطافية على أسطح القلافة من الخارج كما فى الشبيط ، أو تتدبب أطراف القنابات كما فى Arctium ، أو توجـد شعور غدية على أسطح القنابات . وكل هذه التحورات المذكورة تساعد على انتشار الثمار بواسطة الحيوانات .

التلقيح : يرجح التلقيح الخلطى على الذاتى لأن الأزهار بروتاندرية غالبا

وتتفتح تدريجيا من الخارج إلى الداخل كما هى العادة فى النورات الراسيمية . وتقوم الحشرات بعملية التلقيح بالنسبة لوجود الرحيق المفرز من القرص الغدى عند قاعدة القلم . ويحفظ هذا الرحيق بالأنبوبة التويجية ، كما أن الأنبوبة المتكية تحميه من الأمطار ، وبذا لا يكون معرضاً للخارج أو مكشوفا للجو كما فى حالة الخيمية .

وبالنسبة لتجمع الأزهار مع بعضها ، وخصوصا الشعاعية منها ، فانها تجلب نحوها أنواعا مختلفة من الحشرات . وتنفتح المتوك إلى الداخل وتمتلىء الأنبوبة المتكية بحبوب اللقاح قبل خروج القلم منها وقبل تفتح الزهرة غالباً . وتـكون المياسم منطبقة على بعضها فى أسفل الأنبوبة المتكية ، ولكن عند ما يستطيل القلم وتخرج المياسم ، فانها تكتسح معها حبوب اللقاح إلى أعلى بمساعدة الشعور الموجودة على سطحها الخارجى . وأخيراً يفترق الميسمان ويتباعدان عن بعضهما فيتعرض سطحهما الداخلى ويكونان مستعدين لقبول اللقاح . ولتجمع الأزهار مع بعضها يمكن تلقيح أكبر عدد منها بأقل كمية من اللقاح فى أقصر مدة من الزمن .

وإن لم تلقح الزهرة بواسطة الحشرات يمكن تلقيحها ذاتياً ، كما فى بعض أنواع القريص التى قلما تزورها الحشرات ، وكما فى النورات الصغيرة التى تتلقح أحياناً بواسطة الرياح مثل بعض أنواع جنس الشيح Artemisia . فتتقوس المياسم وتنحنى حتى تقابل الشعور الموجودة على سطح الميسم الخارجى أو الموجودة على القلم حيث تتجمع حبوب اللقاح . وبهذه الطريقة يتم تلقيح الزهرة ذاتياً عند غياب الحشرات .

وتلقح بعض الأزهار بمساعدة الرياح كما فى الشبيط ، وأزهاره المؤنثة عديمة التويج ومياسمها طويلة . والأزهار المذكرة قصيرة التويج والمتوك سائبة وحبوب اللقاح ملساء ناعمة . وبالاجمال ليس بالأزهار شىء يستميل الحشرات من رحيق أو تويج ملون جذاب .

وتعد هذه العائلة أرقى العائلات وأكبرها بالنسبة لتركيبها الزهرى ، ولكثرة أنواعها وأجناسها ، ولها المركز الأول فى المملكة النباتية لما يأتى : —

١) تتجمع الأزهار فى نورات رأسية ، وبذلك تكون ظاهرة مهما صغرت فتجذب إليها الحشرات . والحشرة الواحدة يمكنها أن تلقح عدة أزهار فى وقت

واحد بدون أن تـكون فى حاجة إلى الانتقال من زهرة إلى أخرى لأن كل الازهار متجمعة مع بعضها .

٢) الزهرة متقنة فى تركيبها وموافقة تماما لعملية التلقيح الخلطى بواسطة الحشرات فلقاحها ورحيقها مستتران وليسا معرضين للخارج . والحشرة الزائرة لاتأخذ حبوب اللقاح أو الرحيق إلا بعدأن تلقح بعض أزهارالنورة . والتلقيح هنا مضمون لأنه فى غياب الحشرات تتلقح الزهرة ذاتياً .

٣) ضمان انتشار الثمار والبزور ، حيث تشتمل الثمار على مايساعدها على الانتشار بواسطة الرياح أو الحيوانات ، وبذلك يمكنها أن تغزو بقعاً و بيئات جديدة .

٤) تشتمل هذه العائلة على أكبر مايمكن من النباتات العشبية التى تنمو وتتكاثر بسرعة . والأعشاب كما نعرف أرقى من الأشجار والشجيرات .

و بهذه العائلة نباتات ذات أهمية اقتصادية وطبية حافظ عليها الانسان وعمل على انتشارها . وتوجـد نباتات كثيرة ذات فوائد طبية مثل البابونج Matricaria chamomilla ، و بعض أنواع الشيح Artemisia وغيرها . ونبات عود القرح Pyrethrum cineraraefolium ، و يستخرج من نورته مسحوق لقتل الحشرات .

وأما القرطم Carthamus tinctorius فيستخرج منه مادة ملونة تسمى Carthamine ، و يستخرج من بزوره زيت يعرف بالزيت الحلو . و يزرع خس الزيت وعباد الشمس Helianthus annuus لاستخراج الزيت من بزورها .

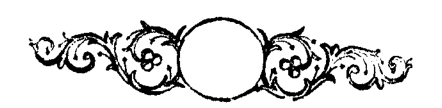
و يزرع الخس البلدى Lactuca sativa والهندباء Cichorium endivia لاستعمالهما كخضار . وتزرع الطرطوفة Helianthus tuberosus لأجل سوقها الدرنية ، وأما الخرشوف Cynara scolymus فيزرع لأجل شمراخ النورة الشحمى الذى يحمل الأزهار حيث يطبخ و يؤكل . و يزرع الـكردون Cynara carduncului لأجل ضلوع الأوراق التي تطبخ وتؤكل بعـد تبييضها .

و بهذه العائلة نباتات كثيرة تزرع بالحدائق للزينة ولمنظرها الرائع الجميل مثل

Tithonia diversifolia وهى شجيرة صغيرة ذات نورات صفراء كبيرة ، و Montanoa grandiflora ونورتها كبيرة أيضا وبها الأزهار الشعاعية بيضاء اللون ، والداليا Dahlia وهى ذات جذور درنيـة . وتزرع القطيفة Tagetes ، والزينيا Zinnia ، والأقحوان وجناح الدبور Coreopsis بكثرة فى الحدائق . وتزرع أصناف كثيرة من الأراولا Chrysanthemum والسنيراريا Cineraria للمعارض وغيرها سنويا .

و ينمو كثير من نباتات هذه العائلة بحالة برية بين المحاصيل الزراعية ، مثل الشبيط والقريص والجعضيض والسريس Cichorium pumilum ، وذيل الفار Erigeron crispus ، وفراخ أم على Anthemis وغيرها .

و يوجد كثير منها على جسور الترع والمساقى مثل البرنوف Conyza dioscoridis ، والبرجمان Ageratum conyzoides ، والرعراع أو صابون العفريت ، وشوك الجمل وغيرها .



الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
١٤	١٠ و ١١	انطبق بعضهما على بعض	انطبقت إحداهما على الأخرى
١٥	٥	الكورونا فيه هو عبارة	الكورونا عبارة
١٦	تحت شكل ٥		(٦) متك منفتح بثقوب
١٧	١٩	ثقوبيا	ثقبيا
١٩	١٠	ذات	ذو
٢١	١١	مانجد الكرابل ملتحمة	مانجد المبايض ملتحمة
٢١	١٦	أو بريا	أو وبريا
٢٨	قبل الأخير	إبطها	آباطها
٣٢	١٠	الانتقام	الانتقال
٣٤	١٦	ذاتية	ذاتيا
٣٥	٢ من الهامش	تستعملها	تستعملها
٣٥	١١ « «	ذات	ذا
٤٠	١	منفصلة على التخت	منفصلة بعضها عن بعض على التخت
٤٠	الأخير	خاج الزهرة وتتكوت	خارج الزهرة و تتكون
٤١	١	توالديا	توالدا
٤٣	٣ و٤	ذات مادة....ذات صفات	ذو مادة........ذي صفات
٤٤	١	كل منها	كل منهما
٤٤	٦	التلقيح	التلقيح الطبيعي
٤٥	٢٣ و٢٤ وغيرها	الزرية	الذرية
٤٧	١٦ و١٧	الأربعة	الأربع
٤٩	قبل الأخير	ومن هذين	ومن هاتين
٥٨	٣	عائلة	عائله
٥٨	٢٠	أنبوبة	أنبوبية
٦٠	١٤	الجسم الخطى	الجسم الخيطى
٦٣	٢١	تنموا	تنمو
٦٦	٦	وفهى	فهى
٦٩	١١	باعتبار منشئها	باعتبار منشأها
٧٥	٣	(شكل ٥٦)	(شكل ٢٦)
٧٦	٢	وفرنى	وقرنى

الصفحة	السطر	الخطأ	الصواب
٧٨	٤	الحلقية	الحقلية
٨١	١٣	أسابيعاً	أسابيع
٩١	٥	لجاميطى	الجاميطى
٩٣	١٨	ثانوسية	ثالوسية
٩٣	٢١	منشئها	منشأها
١٠١	١٧	يبتدىء	يبدأ
١٠٣	فى الهامش	نبات السيكادس	نباتات السيكادس
١٠٤	٥	وتكون حجرة	وتكونان حجرة
١٠٥	٤	لايوجد بها فلقات	لاتوجد فلقات
١٠٦	٢ فى الهامش	الرقى، التقدم	الرقى والتقدم
١٠٧	٢٤	لايمكنا	لايمكننا
١٠٨	٢٤	وأما الميسم	وأما المياسم
١١٠	١٣	العلائلات	العائلات
١١١	٤	الشقيقة	الشقيقية
١١٤	٢١	بعض العائلات	فى بعض العائلات
١١٦	١٣	ذات كربلتين	ذو كربلتين
١٢٦	الأخير	الأوراق	الوريقات
١٢٩	٢٠	ويستديم الساق الهوائى	وقد تستديم بها الساق الهوائية
١٣٢	٢٢	وملتحمة	ملتحمة
١٣٤	١١	ذوعرق	ذا عرق
١٣٤	٩	تترتب	تترتب
١٣٥	٩	هذين القسمين الأخيرين	هاتين المجموعتين الأخيرتين
١٥١	١٣	الفجل	فى الفجل
١٥٢	٢٣	٥ بتلات خضراء	٥ سبلات خضراء
١٨٤	١٢	ويوجد	وتوجد
٢١٦	٢	وقد يكونان كبيران أوصغيران	قد يكونان كبيرين أوصغيرين
٢١٨	٢١	أشجار	أشجاراً
٢٢٠	٢	السداتين الأماميتين	السداتان الأماميتان